# تقرير اليونسكو للعلوم

## نحو عام 2030



أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
ACADEMY OF SCIENTIFIC RESEARCH AND TECHNOLOGY
Arab Republic of Egypt




منشورات اليونسكو
منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة

# تقرير اليونسكو للعلوم

## نحو عام 2030

صدر في عام 2018 عن منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا المصرية
101 شارع القصر العيني، القاهرة، جمهورية مصر العربية







ISBN 9-600074-3-92-978

العنوان الأصلي: *UNESCO Science Report:Towards 2030*



التصميم الطباعي: تصور البيانات، وإنتاج ما قبل الطباعة
Baseline Arts Ltd, Oxford, United Kingdom

تصميم الغلاف: Corinne Hayworth
صورة الغلاف: Bygermina/Shutterstock.com ©

طبعت في مصر





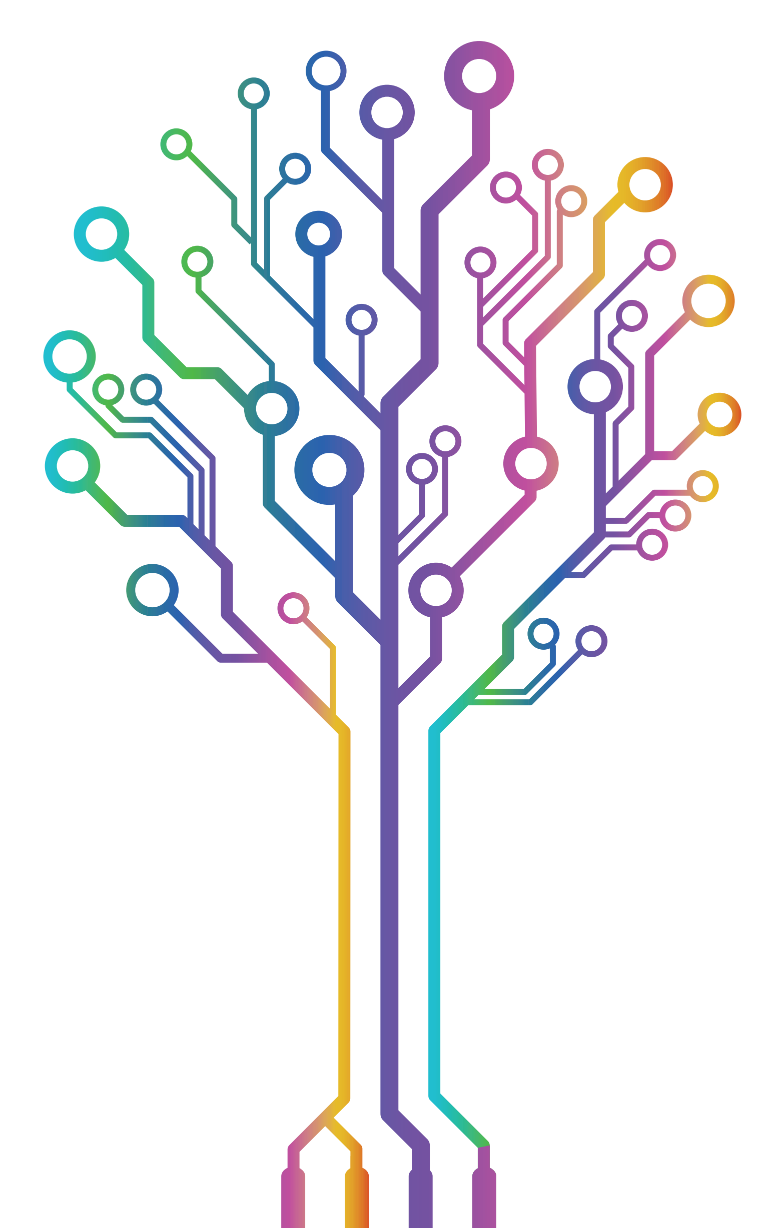



منشورات اليونسكو

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة


# تقرير اليونسكو للعلوم

## نحو عام 2030



# فريق العمل بالتقرير

**مدير النشر**
فلافيا شليغل Flavia Schlegel، المدير العام المساعد للعلوم الطبيعية

**رئيس التحرير**
سوزان شنيجانز Susan Schneegans

**الباحث / المحرر**
دنيز إروجال Deniz Eröcal

**الدعم الإحصائي**
ويلفريد أموسو جينو Wilfried Amoussou-Guénou، تشياو لينج شين Chiao-Ling Chien، علا حجار Oula Hajjar، سيرينا كريم ديكيني Sirina Kerim-Dikeni، لوسيانا مارنز Luciana Marins، روهان باثيراج Rohan Pathirage، زاهية سالمي Zahia Salmi، ومارتين شابر Martin Schaaper.

**المساعدون الإداريون**
علي برباش Ali Barbash وإديث كيجيت Edith Kiget

**مجلس التحرير**
زهرة بن لخضر Zohra ben Lakhdar، أستاذ فخري في الفيزياء، جامعة تونس، تونس

كان هوانج Can Huang، أستاذ ونائب رئيس قسم الإدارة والعلوم والهندسة بكلية الإدارة، جامعة تشجيانج Zhejiang University، هانجتشو Hangzhou، الصين

دونج بيل مين Dong-Pil Min، أستاذ فخري بجامعة سيول الوطنية وعضو المجلس الاستشاري العلمي للأمين العام للأمم المتحدة

جابريلا دوترينيت Gabriela Dutrénit، أستاذ الاقتصاد وإدارة الابتكار، جامعة العاصمة المستقلة Autonomous Metropolitan University، المكسيك

فريد جولت Fred Gault، أستاذ زميل بجامعة الأمم المتحدة – معهد بحوث ماستريخت الاقتصادي والاجتماعي للتكنولوجيا والابتكار The United Nations University - Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT)، هولندا

عثمان كان Ousmane Kane، رئيس اللجنة الوطنية بالأكاديمية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، السنغال

باتارابونج إنتاراكومنيرد Patarapong Intarakumnerd، أستاذ بالمعهد الوطني للدراسات العليا حول الدراسات السياسية، اليابان

سلافو رادوسيفيتش Slavo Radosevic، أستاذ الدراسات الصناعية والابتكار، والقائم بأعمال مدير كلية الدراسات السلافية ودراسات شرق أوروبا بجامعة لندن University College, London

جيه توماس راتشفورد J. Thomas Ratchford، المدير المساعد السابق للشؤون الدولية والسياسية بمكتب البيت الأبيض لسياسات العلوم والتكنولوجيا، الولايات المتحدة الأمريكية

شوان صدريغازي Shuan Sadreghazi، زميل باحث في مجال دراسات الابتكار والتنمية بجامعة الأمم المتحدة – معهد بحوث ماسرتيخت الاقتصادي والاجتماعي للتكنولوجيا والابتكار The United Nations University - Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT)، هولندا

يربول سليمانوف Yerbol Suleimenov، نائب رئيس لجنة العلوم بوزارة التربية والعلوم، كازاخستان

بيتر تيندمانز Peter Tindemans، السكرتير العام لمنظمة Euroscience

كاردينال ورد Cardinal Warde، أستاذ في الهندسة الكهربائية بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، الولايات المتحدة الأمريكية

**لجنة المراجعة الداخلية**
سلفاتور أريكو Salvatore Arico، تشياولينج تشين Chiao-Ling Chien، بولينا جونزاليس بوس Paulina Gonzales-Pose، غيث فريز Gaith Fariz، ارنستو فرنانذ بولكوتش Ernesto Fernandez Polcuch، بانو نيوبان Bhanu Neupane، بيجي أوتي بواتنغ Peggy Oti-Boateng، روهان باثيراج Rohan Pathirage، جاياكومار راماسامي Jayakumar Ramasamy، مارتين شابر Martin Schaaper، وأبريل طاش April Tash.

**والشكر موصول أيضاً إلى:**
سونيا بحري Sonia Bahri، أليساندرو بيلو Alessandro Bello، أناثيا بروكس Anathea Brooks، إيزابيل بروجنون Isabelle Brugnon، أندريه جيزيلا بوربانو فيرتيس Andrea Gisselle Burbano Fuertes، أنا كاندو Anne Candau، أليسون كلايسون Alison Clayson، ناتاشا لازيتش Natasha Lazic، بسام صفي الدين Bassam Safieddine، ناتاليا طولوتشكو Natalia Tolochko، كارل فانيتيلبوش Carl Vannetelbosch، ريبيكا فيلا موسكات Rebecca Vella Muskat.

# شكر وتقدير


تود اليونسكو أن تعرب عن امتنانها لتومسون رويترز Thomson Reuters لتوفير البيانات الخاصة بالإصدارات المستخدمة فى تقرير اليونسكو للعلوم لصالح إثارة وتحفيز النقاش العالمي حول القضايا السياسية ذات الصلة، كما تود اليونسكو أن تتقدم بالشكر لمنظمة البلدان المصدرة للبترول، وصندوق التنمية الدولية، والجامعة الفيدرالية السويسرية بلوزان على دعمهم المالي. وتعرب اليونسكو أيضاً عن شكرها لمؤسسة لوريال على رعايتها للفصل الوارد فى التقرير بعنوان "هل تضيق الفجوة بين الجنسين فى مجال العلوم والهندسة؟"

وتتقدم اليونسكو بالشكر إلى أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا في مصر لإعداد الطبعة العربية لتقرير اليونسكو للعلوم: نحو عام 2030، وتخص بالشكر الأستاذ الدكتور السيد محمود محمد صقر، رئيس أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، والسيدة منى زكريا الحريري، مدير عام العلاقات العلمية الخارجية.

وتود اليونسكو أن تعرب أيضاً عن امتنانها لصندوق برنامج الأمير سلطان بن عبد العزيز لدعم اللغة العربية في اليونسكو لمساهمته المالية في إنجاز هذا المنشور.

كما تود اليونسكو أن تعرب عن امتنانها لفريق العمل المصري الذي أخذ على عاتقه ترجمة التقرير وإخراجه إلى العربية:

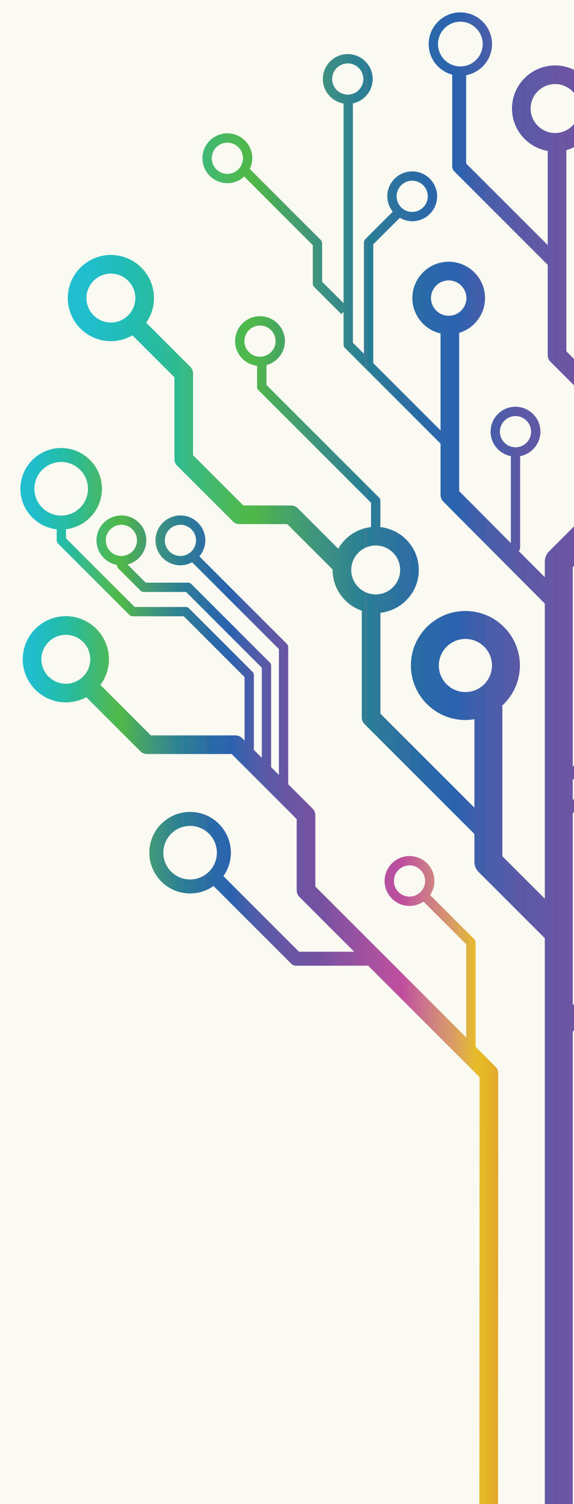
السيدة/ عبير محمد عطية Mrs Abeer Mohamed Attia
(رئيسة فريق العمل وكبيرة المترجمين بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)
السيدة/ داليا عبد العظيم عمران Mrs Dalia Abdel-Azeem Omran
(اختصاصيّة ترجمة أولى بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)
السيد/ هشام السيد محمد الشافعي Mr Hisham Mohamed Elshafiey
(اختصاصي ترجمة أول بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)
د/ عبد الله عبد العاطي النجار Dr Abdallah Abdel-Ati Al-Naggar
(اختصاصي ترجمة ثالث بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)
السيدة/ هبة علي محمد Mrs Heba Ali Mohamed
(اختصاصيّة ثالثة تصميم مقالات النشر العلمي بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)
السيد/ مصطفى محمد محمود Mr Mostafa Mohamed Mahmoud
(اختصاصي ثالث تصميم مقالات النشر العلمي بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا)

كما تود اليونسكو أن تعرب عن امتنانها لفريق العمل الذي قام بتحرير التقرير ومراجعته لغوياً:

د/ منيف رافع الزعبي Dr Moneef Rafe' Zou'bi
(مدير عام، أكاديمية العالم الاسلامي للعلوم)
أ.د/ بسمة أحمد صدقي الدجاني Prof. Basma Ahmad Sedki Dajani
(مركز اللغات، الجامعة الأردنية)
السيدة/ نجوى فخرالدين الداغستاني Mrs Najwa Fakhruddin Daghestani
(مسؤولة برامج، أكاديمية العالم الإسلامي للعلوم)
السيدة/ لينا جلال دادان Mrs Lina Jalal Dedan
(مسؤولة برامج، أكاديمية العالم الإسلامي للعلوم)
السيدة/ تغريد غالب صقر Mrs Taghreed Ghaleb Saqer
(سكرتيرة تنفيذية، أكاديمية العالم الإسلامي للعلوم)

## المحتويات





# الرسوم التوضيحية

## الفصل 1: العالم يبحث عن استراتيجية نمو فعالة



## الفصل 2: تتبع التوجهات في مجال الابتكار والتنقل



## الفصل 3: هل تضيق الفجوة بين الجنسين في مجاليّ العلوم والهندسة؟

## الفصل 4: كندا



## الفصل 5: الولايات المتحدة الأمريكية



## الفصل 6: كاريكم

## الفصل 7: أمريكا اللاتينية



## الفصل 8: البرازيل

## الفصل 9: الاتحاد الأوروبي



## الفصل 10: جنوب شرق أوروبا

## الفصل 11: رابطة التجارة الحرة الأوروبية



## الفصل 12: دول حوض البحر الأسود



## الفصل 13: الاتحاد الروسي

## الفصل 14: آسيا الوسطى



## الفصل 15: إيران



## الفصل 16: إسرائيل

## الفصل 17: الدول العربية



## الفصل 18: غرب أفريقيا

## الفصل 19: شرق ووسط أفريقيا



## الفصل 20: بلدان جنوب أفريقيا

## الفصل 21: جنوب آسيا



## الفصل 22: الهند

## الفصل 23: الصين



## الفصل 24: اليابان



## الفصل 25: كوريا الجنوبية / جمهورية كوريا

## الفصل 26: ماليزيا



## الفصل 27: جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا

## الملحق الإحصائي

# مقدّمة

إيرينا بوكوفا Irina Bokova، المديرة العامة لليونسكو

فى عام 2015 اتخذت الجمعية العامة للأمم المتحدة خطوة تصورية وتاريخية بتبني برنامج 2030 للتنمية المستدامة. للمرة الأولى وعلى هذا المستوى، يتم بجلاء إقرار دور العلوم والتكنولوجيا والابتكار بوصفها محركاً أساسياً للاستدامة. فالاستدامة تعتمد على قدرة البلدان على وضع العلم فى قلب استراتيجياتها الوطنية من أجل التنمية وتعزيز قدراتها واستثماراتها لمواجهة التحديات التى تجابهها، والتي ما يزال البعض منها مجهولاً. هذا الالتزام يتردد صداه فى قلب اختصاصات اليونسكو، وأرى أن هذا يمثل دعوة للعمل ونحن نحتفل بالعيد السبعين للمنظمة.

وأرى أن هذا الإصدار من تقرير اليونسكو للعلوم يعد بمثابة نقطة انطلاق للمضي ببرنامج 2030 للتنمية المستدامة قدماً نحو الأمام، مانحاً رؤى ثمينة لاهتمامات وأولويات الدول الأعضاء، وتبادل المعلومات المهمّة لاستغلال قوة العلم فى الاستدامة.

ويرسم تقرير اليونسكو للعلوم صورة شاملة للعديد من جوانب العلم فى عالم يزداد تعقيداً – بما في ذلك التوجهات فى الابتكار والقابلية للحركة والتنقل، والقضايا المتعلقة بالبيانات الضخمة ومساهمة المعارف الأصلية والمحلية فى التصدي للتحديات العالمية.

ومنذ تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 ظهرت توجهات واضحة. أولاً، وبالرغم من الأزمة المالية العالمية، إلا أن الإنفاق العالمي على البحث والتطوير قد نما بصورة أكبر من الاقتصاد العالمي، مما يظهر الثقة بأن الاستثمار فى العلم سيجلب منافع وثمار مستقبلية. جزء كبير من هذا الاستثمار فى مجال العلوم التطبيقية ويقوم بتوجيهه القطاع الخاص. ويشير ذلك إلى تحول مهم في المشهد، مع وجود بلدان ذات دخل مرتفع تقوم بخفض الإنفاق العام، بينما تحافظ على تمويل القطاع الخاص أو زيادته، ومع وجود بلدان ذات دخل منخفض تزيد الاستثمار العام فى البحث والتطوير. لم يكن السجال



بين المكاسب العلمية السريعة والاستثمار العام طويل المدى فى البحوث الأساسية والعالية المخاطرة من أجل توسيع نطاق الاستكشافات العلمية وثيق الصلة في أي وقتٍ كما هو عليه الآن.

ثانياً، نجد أن الانقسام بين الشمال والجنوب فى مجال البحوث والابتكار يضيق، حيث أن عدداً كبيراً من البلدان تقوم بدمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار فى برامجها الوطنية للتنمية، وذلك من أجل أن تصبح أقل اعتماداً على المواد الخام، وأن تنتقل نحو اقتصاديات المعرفة. كما يتزايد - أيضاً -التعاون الشامل بين الشمال والجنوب وبين الجنوب والجنوب وذلك بغية الوصول إلى حل لضغوط التحديات التى تواجه تحقيق التنمية المستدامة، بما فى ذلك التغير المناخي.

ثالثاً، يعد العلماء في العالم الآن أكثر عدداً من أيّ وقت مضى كما أنهم أصبحوا أكثر قدرة على الحركة والتنقل. فقد ارتفع عدد الباحثين والإصدارات على مستوى العالم بما يزيد عن 20% خلال الفترة من عام 2007 إلى عام 2014. كما يضع عدد متزايد من البلدان سياسات من شأنها زيادة عدد الباحثات موضع التنفيذ، وفى ذات الوقت، لا يقوم العلماء بالنشر فى الدوريات العلمية الدولية على نحو أكبر من ذي قبل فقط، وإنما يقومون أيضاً بالمشاركة فى وضع البحوث والأوراق العلمية مع شركاء أجانب، وفي كتابة المزيد من المقالات التي صارت متاحة بحريّة من خلال الوصول المفتوح. وعلى مختلف مستويات الدخل تسعى البلدان فى جميع أنحاء العالم إلى اجتذاب المواهب العلمية والإبقاء عليها، كما تسعى أيضاً إلى الارتقاء بمستوى التعليم العالي وبمستوى البنية التحتية البحثية لديهم، وكذلك تطوير منح دراسية وبحثية جديدة وتأشيرات علمية. وتقوم المؤسسات الخاصة بتغيير أماكن المختبرات البحثية وتعمل الجامعات على إنشاء فروع لها بالخارج للوصول إلى تجمعات المواهب.

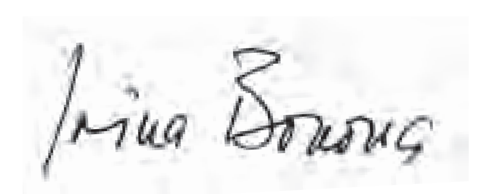
ومع كل هذا، نواجه تحدي حشد تلك التوجهات المتسارعة للمشاريع العلمية، والمعرفة والحراك، والتعاون الدولي لإعلان السياسة واضطلاع العالم بالعمل فى مسار أكثر استدامة.

ويدعو هذا إلى واجهة أقوى للسياسة العلمية وإلى حركة لا هوادة فيها تجاه الابتكار. إن تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة لن يتوقف على انتشار التكنولوجيا وحسب، وإنما أيضاً على كفاءة مشاركة البلدان لبعضها البعض فى السعي وراء العلم.

إنني أرى ذلك بمثابة التحدي الرئيسي "الدبلوماسية العلم" في السنوات المقبلة وسوف تدفع اليونسكو بكامل قوتها الخاصة بالتزاماتها العلمية نحو تحمل دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها ومشاركة المعلومات المهمّة التي تتراوح بين الإدارة المستدامة للمياه إلى سياسات التكنولوجيا والابتكار.

ويعد هذا التقرير متفرداً في توفير مثل تلك الرؤية الواضحة للمشهد العلمي العالمي والتي تعكس إسهامات ما يزيد عن 50 خبيراً من جميع أنحاء العالم. إنني على ثقة من أنّ التحليل الوارد هنا سيساعد على تمهيد الطريق نحو المزيد من التنمية المستدامة، وإرساء الأسس لمجتمعات معرفية أكثر شمولية فى جميع أنحاء العالم.

إيرينا بوكوفا *Irina Bokova*







# وجهات نظر بشأن القضايا الناشئة



الطلاب الأجانب يدرسون جنباً إلى جنب مع الطلاب الهنود في حرم المعهد الهندي للإدارة في بنغالور..

Photo: © Atul Loke

# الجامعات: قوى عالمية فاعلة بشكل متزايد

باتريك إيبيشير Patrick Aebischer، رئيس مدرسة الفنون التطبيقية الاتحادية بلوزان، سويسرا

## منافسة عالمية ولكن عائلة عالمية أيضاً

في الوقت الذي أكتب فيه هذا المقال في حزيران/يونيو عام 2015، يوجد هناك 9.5 مليون طالب يخضعون في وقت واحد لـ gaokao "امتحان القبول الجامعي" (高考) وهو امتحان القبول بالكلية الوطنية الصينية والذي يتيح الوصول إلى الدراسة في الجامعة. ما هو التوضيح الأفضل للأهمية الهائلة التي نالها التعليم العالي في بداية القرن الـ21؟ أصبح الناس على قناعة اليوم، أكثر من أي وقت مضى، بأن المعرفة والمهارات التي حصلوا عليها في الجامعات هي ذات أهمية حاسمة لرفاهية الإنسان، وكذلك على الصحة الاجتماعية والاقتصادية للمدن والأمم والأقاليم.

أصبحت الجامعات مؤسسات لعالَم كونيّ، بالإضافة إلى القيام بأدوارها التقليدية: المحلية والوطنية، تعتمد الأجوبة عن التحديات العالمية (الطاقة، والمياه، والأمن الغذائي، والتحضر، وتغير المناخ، الخ) بشكل متزايد على الابتكار التكنولوجي والمشورة العلمية المناسبة التي تُقدّم لصناع القرار، وتوضح النتائج التي ساهمت بها المعاهد والجامعات البحثية في تقارير اللجنة الدولية للتغيرات المناخية IPCC والتوافق على بيان العمل[1] (Consensus for Action)، الدور الحاسم الذي تؤديه هذه المؤسسات في شؤون العالم. كما تعمل الجامعات البحثية أيضاً على جذب الصناعات المبتكرة، فلا تزدهر محركات البحث العالمية مثل غوغل Google وتاتاس Tatas إلا بالقرب من المؤسسات البحثية الكبيرة، وهذا المزيج الفائز هو الذي يعزز ظهور النظم البيئية الديناميكية المشجعة لريادة الأعمال مثل وادي السليكون في الولايات المتحدة الأمريكية وبنغالور في الهند اللذان يعدان أساس الابتكار والازدهار.

أصبحت الجامعات بذاتها قوى عالمية فاعلة، فعلى نحو متزايد، تتنافس مع بعضها البعض لجذب التمويل والأساتذة والطلاب الموهوبين[2]. فأصبحت سمعة الجامعة تقاس بالمستوى العالمي، وسوف يتسارع هذا الاتجاه مع الثورة الرقمية، التي تعطي للجامعات ذات المستوى العالمي حضوراً عالمياً أكبر من خلال دوراتها المتاحة على الإنترنت.

وكشاهد على هذا التطور، ظهرت تصنيفات الجامعات العالمية في السنوات العشر الماضية، فهي تعكس كلاً من وجود المنافسة العالمية والعائلة العالمية للجامعات. نُشر الترتيب الأكاديمي السنوي لجامعات العالم (ARWU) لأول مرة في حزيران/يونيو 2003 من قبل مركز الجامعات ذات المستوى العالمي من جامعة شنغهاي جياو تونغ Shanghai Jiao Tong Uni في الصين، وبسرعة، تتالت التصنيفات العالمية الأخرى: تصنيف QS للجامعات العالمية، وتصنيفات تايمز للتعليم العالي. غالباً ما يتم مناقشة تصنيفات الجامعات العالمية ولكنها لا تمر أبداً مرور الكرام.

ما هي العوامل التي تجعل الجامعة ذات طراز عالمي؟ تضم الجامعة ذات المستوى العالمي الكتلة الحرجة من المواهب (أعضاء هيئة التدريس والطلاب معاً)، والحكم الذاتي والاستقلالية الإدارية؛ والحرية الأكاديمية لأعضاء هيئة التدريس والبحوث، والتي تتضمن الحق في التفكير النقدي؛ وتمكين الباحثين الشباب من ترؤُس مختبراتهم الخاصة؛ هذا بالإضافة إلى الموارد الكافية التي توفر بيئة شاملة للتعلم والبحث المتطور. بعض المؤسسات التي احتلت أعلى القائمة هي الجامعات الغربية المخضرمة، التي منها قد تتعلم الجامعات الأصغر بعض الأشياء. لا تظهر معظم الجامعات في هذه التصنيفات ذات المستوى العالمي، ولكنها مع ذلك تحقق أدواراً تربوية مهمّة على المستوى المحلي.

في السنوات العشر الماضية، دخلت العديد من الجامعات الجديدة - وعلى الأخص من آسيا - ضمن أعلى 500 جامعة في الترتيب الأكاديمي السنوي لجامعات العالم ARWU. على الرغم من ذلك، ما تزال جامعات الولايات المتحدة الأمريكية تهيمن على المراتب العليا. وقد شهد العقد الماضي ظهور عالم أكاديمي متعدد الأقطاب على نحو متزايد، كما سبقت الإشارة إليه في تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

إذا ما كان التنافس بين الجامعات هو سمة واحدة من السمات المميزة لهذا التحالف الجديد، فإن التعاون والاشتراك ما بين العلماء هو السمة الأخرى. في السنوات الأخيرة، أصبح التعاون العلمي عن بعد هو القاعدة؛ حيث يحيا العلماء الآن في عالم متصل ومرتبط بشكل مفرط. أحد الطرق لقياس ذلك هو دراسة الأوراق العلمية ذات التأليف المشترك. أظهر ترتيب ليدن الأوروبي للجامعات 2015 الخاص بقدرة الجامعات على الانخراط في التعاون عن بعد أن ستة من أعلى عشر جامعات تأتي من أفريقيا وأمريكا اللاتينية، حيث تأتي جامعة هاواي (الولايات المتحدة الأمريكية) في الصدارة.

## النمو الهائل في حركة العقول عبر الحدود الوطنية

يتزايد أعداد الطلاب في جميع أنحاء العالم، حيث أنه لم يكن هناك حاجة أكبر للتعليم العالي الجيد مثل الوقت الحالي. سوف يكون لدى الاقتصادات البازغة حوالي أكثر من 63 مليون طالب جامعي بحلول عام 2025 أكثر مما عليه الحال اليوم. ومن المتوقع أن يتضاعف العدد في جميع أنحاء العالم إلى أكثر من 262 مليون نسمة بحلول العام نفسه. سوف يحدث كل هذا النمو تقريباً في هذا العالم الآخذ حديثاً في التصنيع، والذي تحتل الصين والهند وحدها أكثر من نصفه. بينما لم ترتفع نسبة هجرة الطلاب وتداول العقول وتدويل الجامعات أبداً مثل الآن. فقد بلغ عدد الطلاب الجامعيين المسجلين في الخارج نحو 4.1 مليون طالب في عام 2013، وهو ما يمثل نحو 2 % من جميع الطلاب الجامعيين[3]. وقد يتضاعف هذا العدد إلى ثمانية ملايين بحلول عام 2025. وبالنظر إلى هذه النسبة الضئيلة، لا ينبغي أن تمثل هجرة العقول بشكل عام تهديداً لتطوير نظم الابتكار الوطنية. لذلك يجب أن يظل تداول العقول غير مثقل بقدر الإمكان في مجال التعليم العالي. سيرتفع الطلب على الجامعات في جميع أنحاء العالم، في الوقت الذي يصبح فيه الدعم المالي العام مقيداً في معظم البلدان، وبالتالي فإن تحقيق المكاسب في الإنتاجية سيكون أمراً لا مفر منه. على الرغم من الطبيعة التنافسية للعلم؛ وعلى وجه الخصوص، فقد أصبح ظهور الشبكات الجامعية التي تهدف إلى تمكين المؤسسات بهدف تبادل أعضاء هيئة التدريس والدورات والمشاريع طريقاً إلى الأمام.

## كن مصيباً: أغلق فجوة الابتكار

أصبح خلق المعرفة العلمية ونقلها أمراً بالغ الأهمية لبناء ودعم الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي، وعلى المدى الطويل، لا يمكن لأي منطقة أو أمة أن تبقى مجرد "مستخدم" بسيط للمعرفة الجديدة ولكن يجب أن تصبح "مبتكر" المعرفة الجديدة. فأصبح سد فجوة الابتكار دوراً ضرورياً من أدوار الجامعات؛ يجب أن يصبح الابتكار (أو نقل التكنولوجيا) بنفس مقدار أهمية مهمة التدريس والبحث.

1 وجهت رسالة الإجماع العلمي إلى قادة العالم حول ضرورة الحفاظ على نظم دعم الحياة البشرية. واستضافت جامعة ستانفورد (الولايات المتحدة الأمريكية) المشروع. انظر: http://consensusforaction.stanford.edu.

2 تأمل ماليزيا، على سبيل المثال، في أن تصبح سادس أكبر وجهة عالمية لطلاب الجامعات الدولية بحلول عام 2020؛ في الفترة ما بين عامي 2007 و2012، تضاعف عدد طلابها الدوليين تقريباً إلى أكثر من 56000. انظر الفصل 26.

3 غطى هذا الرقم العالمي اختلافات قوية من منطقة إلى أخرى. انظر الشكل 2.12.

لسوء الحظ، تنتج العديد من البلدان في أفريقيا وآسيا في الغالب أقل الاختراعات في الوقت الراهن مما كان عليه الحال في أوائل التسعينيات. على الرغم من المعدلات الصحية للنمو الاقتصادي. يبين تحليل لبراءات الاختراع الموقعة في الفترة ما بين عامي 1990 و2010 أن هناك 2 مليار شخص يعيشون في مناطق متأخرة في مجال الابتكار. طغى التطوير الاستثنائي في الهند والصين[4] على هذا التدهور: تقريباً جاء ثلث طلبات براءات الاختراع التي تبلغ 2.6 مليون المودعة في جميع أنحاء العالم في عام 2013 من الصين وحدها.

## يحتاج الشباب لمعرفة حقوق الملكية الفكرية (IP) الخاصة بهم والانخراط في الابتكار العكسي

لا يعود العجز في براءات الاختراع الجديدة في العديد من البلدان إلى عدم وجود روح المبادرة، كما تظهر العديد من الأمثلة، مثل إعادة اختراع تطبيق خدمة المصرف المتحرك في أفريقيا. بالأحرى، ترجع هذه الفجوة إلى حقيقة أن الجامعات لا تستطيع تحمل تكاليف البحوث ونقل التكنولوجيا وذلك لعدم وجود الموارد المالية. وفقاً لبلوم Bloom (2006)، تكمن مسؤولية هذا الإهمال النسبي للتعليم العالي جزئياً بسبب مجتمع التنمية الدولي، والذي فشل في الماضي في تشجيع الحكومات الأفريقية لإعطاء الأولوية للتعليم العالي. سيتم تعيين ما يقدر بنحو 11 مليون شاب أفريقي لدخول سوق العمل سنوياً على مدى العقد المقبل: ولا بد من بذل الجهود لدعم أفكارهم. وفقاً لبواتينغ Boateng (2015)، ومن أجل عثور الشباب على وظائف جيدة في الاقتصاد العالمي، فإنهم يحتاجون إلى اكتساب المهارات والمعرفة والرغبة في الابتكار، فضلاً عن زيادة الوعي بقيمة الملكية الفكرية.

إحدى الطرق لخلق أفضل الظروف مجتمعة للابتكار التعاوني و"الابتكار العكسي" هي أن تقوم الجامعات بالعمل وفق سياق التكنولوجيا المناسبة (أو الأساسية). وتهدف هذه التكنولوجيات لأن تكون مستدامة اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً؛ وتتميز بالتكنولوجيا العالية (وبالتالي فهي جذابة للباحثين) ومنخفضة التكلفة (وبالتالي فهي مناسبة للمبتكرين ورواد الأعمال).

في مدرسة الفنون التطبيقية الاتحادية بلوزان، تأسست واحدة من تلك المبادرات، برنامج التكنولوجيات الأساسية Essential Tech. ينفذ هذا البرنامج التكنولوجيات الأساسية في سياق سلسلة القيمة الشاملة: من مرحلة فهم الاحتياجات إلى مرحلة رصد التأثير الحقيقي لهذه التقنيات والمساهمة في استمراريتها على المدى الطويل. ومن أجل أن يكون للتكنولوجيا تأثير كبير ومستدام، فيجب أخذ العوامل العلمية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمؤسسية جميعاً بعين الاعتبار. يتطلب هذا البرنامج نهجاً تعاونياً متعدد التخصصات والثقافات، فضلاً عن الشراكات ما بين القطاع الخاص والسلطات العامة والمجتمع المدني، ولا سيما مع أصحاب المصلحة في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل. وقد وضعت العديد من الجامعات حجر الأساس لمثل هذه المبادرات، في جميع أنحاء العالم، أو هي في طريقها إلى تحقيق ذلك.

## الانفتاح الرقمي: وسيلة للوصول للعالمية

الثورة الرقمية هي طريقة جديدة ومنفتحة للجامعات للوصول للعالمية خارج إطار الحرم الجامعي المحدد للوصول إلى جمهور عالمي. لقد غيرت بالفعل الحوسبة السحابية والحوسبة الفائقة، وكذلك التعامل مع البيانات الكبيرة عملية البحوث. لقد أسفر هذا عن المشاريع التعاونية العالمية مثل مشروع الجينوم البشري في التسعينيات ومشروع الدماغ البشري الجديد[5]. تسمح هذه المشاريع التعاونية للباحثين والمواطنين والمرضى بالعمل معاً في إطار العلوم الشبكية القائمة على الحشد. وفي مجال التعليم، تأخذ هذه الثورة وبصورة متزايدة شكل الدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت (MOOCs). وقد أدركت بعض الجامعات ذات المستوى العالمي الدور العظيم التي تستطيع تلك الدورات القيام به بشأن رؤيتها وسمعتها فبدأت بتقديم مثل تلك الدورات.

أسهم عاملان في الارتفاع السريع للدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت MOOCs (Escher et al., 2014): أولاً، نضوج التكنولوجيا الرقمية، مع انتشار استخدام أجهزة الكمبيوتر المحمولة، والكمبيوتر اللوحي والهواتف الذكية في العديد من البلدان وزيادة تغلغل خدمة النطاق العريض في جميع القارات. ثانياً، وصول الجيل "الرقمي الأصلي" الآن إلى سن الرشد، والذي أصبح في غاية السهولة تماماً مع الاستخدام واسع الانتشار للشبكات الاجتماعية الرقمية للتواصل الشخصي. يتزايد عدد الجامعات ذات المستوى العالمي الملتزمة بهذا الابتكار الرقمي باطراد، وبالمثل عدد الطلاب – Coursera وهو مقدم واحد للدورات المفتوحة واسعة النطاق على الإنترنت، شهد تقريباً تضاعف عدد الطلاب من 7 ملايين في نيسان/أبريل 2014 إلى 12 مليوناً في الوقت الحالي. وخلافاً لأسلافه من الدورات التعليمية المتاحة عبر الإنترنت، فتكاليف تلك الدورات لن يتحملها الطلاب ولكن ستتحملها المؤسسة المنتجة لتلك الدورات، الأمر الذي يزيد من جاذبيتها. حيث تسمح تلك الدورات لأي جامعة واحدة بتوسيع تدريسها لجمهور عالمي: فتحصي مدرسة الفنون التطبيقية الاتحادية لوزان عدد 10 000 طالب في الحرم الجامعي ولكن لديها ما يقارب من 1 مليون طالب مسجل في جميع أنحاء العالم لتلك الدورات.

## يمكن للدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت MOOCs أن تخفف من فجوة الكتب المدرسية

في السنوات المقبلة، سوف تسمح الدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت بنشر دورات ذات جودة وفي متناول اليد في كل مكان. سيظل التعليم داخل الحرم الجامعي أمراً جوهرياً في حياة الطلاب. ولكن يجب على الجامعات أن تتكيف مع المنافسة




طلاب الفيزياء من إيران والسنغال وإسبانيا وفنزويلا وفيتنام يتمتعون بجلسة دراسية ارتجالية في شرفة مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية التابع لليونسكو في إيطاليا في عام 2012. كان هناك 4.1 مليون من الطلاب الدوليين في جميع أنحاء العالم في عام 2013.
حقوق الملكية محفوظة لـ: © Roberto Barnaba/ICTP.

4 انظر الفصلين 22 (الهند) و 23 (الصين).

5 هذا هو واحد من المشاريع التابعة للمفوضية الأوروبية للتكنولوجيا الرائدة المستقبلية والناشئة لعام 2023. انظر: https://www.humanbrainproject.eu.

# وجهات نظر بشأن القضايا الناشئة

العالمية وزيادة طلب الطلاب على المحاضرات النوعية التي تقدمها الجامعات الكبرى. إن الجامعات التي تشارك محاضراتها، وتستكملها خلال الندوات وتمارسها بطريقة فريدة من نوعها حسب كل مكان، من المؤكد أنها ستكون جزءاً من المشهد في عام 2020. سوف تعزز الدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت من عملية المشاركة في التصميم والمشاركة في الإنتاج لهذه الدورات من قبل الجامعات الشريكة. ويمكن للمرء أن يتصور أيضاً تقديم تلك المؤسسات الشريكة لمجموعة من المحاضرات التمهيدية ذات الجودة العالية على شبكة الإنترنت. ويمكن لتلك الدورات أيضاً تخفيف الفجوة التي نواجهها في الكتب المدرسية من خلال توفير وحدات معرفية يمكن الوصول إليها مجاناً والتي يقوم على إنتاجها أفضل الخبراء وتخزّن في مستودعات شبيهة بالموسوعة الإلكترونية ويكيبيديا Wikipedia.

قد يؤدي الزخم الذي أوجدته الدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت أيضاً إلى حزم تعليمية جديدة. حتى الآن، تقدّم تلك الدورات على أساس أنها دورات فردية. ومع ذلك، فإنه قد يتم تجميعها في برامج معتمدة في المستقبل. قد تتخذ الجامعات - أحيانا كشبكات - قراراً بشأن التوثيق وربما تقاسم العائدات. إن الدورات المعتمدة ذات أهمية كبيرة للتعليم المهني لأن أرباب العمل يركزون بشكل متزايد على مجموعة مهارات الموظف المحتملة وليس على شهادة رسمية. فمن خلال تلك الدورات، أصبحت عملية التعلم مدى الحياة المهمّة جداً في المجتمعات المعرفية هدفاً قابل للتحقيق على الصعيد العالمي.

في البداية، خشيت الجامعات من أن عدداً قليلاً من الجامعات ذات المستوى العالمي السريعة التحرك قد تستحوذ على أعمال الدورات الضخمة المفتوحة على الإنترنت لتثبيت الهيمنة والتجانس. وما نشهده في الواقع هو أن تلك الدورات أصبحت أداة للتعاون المشترك، والإنتاج المشترك وكذلك التنوع. نعم للتنافس من أجل إنتاج أفضل الدورات، ولكن لا للهيمنة الأحادية.

## ستحدث الشراكة ما بين الجامعات

لسنوات عديدة، وكان هذا أمراً مفهوماً، كانت مرحلة التعليم الابتدائي هي التحدي الرئيسي في مجال التعليم. والآن قد حان الوقت للاعتراف، بالتوازي، بالأهمية الحاسمة للخبرة والمهارات البحثية التي يمكن للجامعات فقط أن تحققها للطلاب وطلاب العلم الدائمين.

إن شراكة الجامعات من أجل المشاركة في الإنتاج، وإعادة الملاءمة، والدمج، والمزج والتصديق على الصفوف سوف تتحقق في جميع أنحاء العالم. وستكون جامعة الغد مؤسسة عالمية متعددة المستويات، في ظل حرم جامعي حيوي، والعديد من أجهزة الاستشعار مع الشركاء الاستراتيجيين والحضور الافتراضي العالمي عبر الإنترنت. إن مدرسة الفنون التطبيقية الاتحادية لوزان هي واحدة من بين تلك الجامعات التي خطت أولى خطواتها بالفعل على هذا الطريق.

## المصادر والمراجع


Boateng, P. (2015) Africa needs IP protection to build knowledge economies. SciDev.net.

Bloom D.; Canning D. and K. Chan (2006) Higher Education and Economic Devlopment in Africa. World Bank: Washington, D.C.

Escher, G.; Noukakis, D. and P. Aebischer (2014) Boosting higher education in Africa through shared massive open online courses (MOOCs). In: Education, Learning, Training: Critical Issues for Development. International Development Policy series No. 5. Graduate Institute Publications: Geneva (Switzerland); Brill-Nijhoff: Boston (USA), pp. 195–214.

Toivanen, H. and A. Suominen A. *(2015)* The global inventor gap*:* distribution and equality of worldwide inventive effort*, 1990–2010.* PLoS ONE*, 10(4):*
e*0122098.* doi*:10.1371/*journal.pone*.012209.*

# نهج أكثر إنماءً للعلوم

بانو نيوبان Bhanu Neupane، اختصاصي برامج، قطاع الاتصالات، اليونسكو

## العلم 2.0: ثورة البيانات

لا يولّد العلم فقط عن طريق استخدام بيانات؛ فالمحصلة النهائية الرئيسية من أي بحث علمي هي أيضاً بيانات. سمحت ثورة البيانات التي يقودها العلم بتطور الويب 2.0 Web 2.0 والعلم 2.0 Science 2.0. ولقد سَهّل الجيل الثاني من شبكة الإنترنت (الويب 2.0) على الناس تبادل المعلومات والتعاون. وبالتالي، استخدم الجيل الثاني من حركة العلم المفتوح (العلوم 2.0) هذه التقنيات الجديدة على شبكة الإنترنت لتبادل المزيد من البحوث بسرعة مع مجموعة أكبر من المتعاونين. ولقد ساعد هذا النمو في الترابط وتبادل المعلومات وإعادة استخدام البيانات على تطور نهج حديث في مجال العلوم. وبينما كان العلم 2.0 ينمو ويتطور، بدأ تدريجياً في الحلول مكان الطرق الحالية للتدريس وتعلم العلوم. ولتميزها في المقام الأول بالخلق السريع واستخدام البيانات لأغراض علمية. فلقد ساعدت هذه النقلة النوعية واستفادت من ثورة البيانات هذه (IEAG, 2014).

## تزايد النشاط العلمي التعاوني

يتبادل الباحثون والأكاديميون في الوقت الراهن البيانات ونتائج البحوث عبر منصات على شبكة الإنترنت، بحيث يمكن للمجتمع العلمي العالمي استخدامها ومن ثمّ العمل طبقاً لمجموعات البيانات العلمية الخام، من خلال عملية التعاون. ومن أحد الأمثلة على هذا النوع من العلم التعاوني ذلك الذي يمكن أن نراه في البيانات الكبيرة الناتجة عن توقعات تغير المناخ التي تم وضعها باستخدام نماذج عالمية النطاق (Cooney, 2012). يمكن لمثل هذه البحوث أن توفر إطار من أجل الاستفادة من استيعاب وتجميع مجموعات البيانات الكبيرة من مناطق مختلفة في العالم لحل المشكلات المحلية. فيمكن لهذا النوع من "تقليص حجم" البيانات الكبيرة أن يسد الفجوة بين التاثيرات العالمية والمحلية من خلال تصفيف البيانات ذات النطاق الأوسع مع البيانات المحلية. وهناك مثال آخر ألا وهو المشروع الحديث لزراعة الأرز الرقمي 3K RGP 2014 والمتاح الوصول إليه، 2014 والذي يوفر الآن الوصول العملي إلى بيانات التسلسل الجيني لعدد 3000 صنف من أصناف الأرز من 89 بلداً. يمكن للباحثين المحليين استخدام هذه المعلومات لزراعة أصناف الأرز المحسنة التي يتم تخصيصها محلياً لتوزيعها على مستوى المزارعين، والذي يؤدي إلى ارتفاع في محصول الأرز السنوي الذي يغذي النمو الاقتصادي الوطني.

إن التأثير المشترك للأدوات المستخدمة على الإنترنت والدعوة لثقافة العلم المفتوح على المستويات المؤسسية والوطنية يغذي تراكم ومشاركة البيانات الكبيرة في بنوك المعرفة الافتراضية. وسوف تسمح مثل هذه المشاركة من البيانات الوصفية metadata، على سبيل المثال، بخلق التوقعات المحلية ذات الصلة حول أنماط الطقس وتطوير الأصناف التي يمكن أن تتكيف للأفضل تجاه حالة مناخية معينة. وبهذه الطريقة، أصبحت الدراسات في مختلف التخصصات العلمية مترابطة ومحملة بالبيانات بشكل متزايد. وهذا ما ساعد على جعل العلم أكثر ديناميكية كما أظهر بعدين من أبعاد الممارسات العلمية.

## تحول من البحوث الأساسية نحو العلم الكبير

تحول التركيز من الاكتشاف العلمي للبحوث الأساسية إلى العلم "ذي الصلة" أو الكبير، وذلك لإيجاد حل للتحديات التنموية الملحة. ولقد تم تحديد الكثير منها على أنها أهداف التنمية المستدامة من قبل الأمم المتحدة. ومع ذلك، فالأبحاث الأساسية مهمة للغاية بالنسبة لأي اكتشاف علمي في المستقبل؛ وهناك مثال كلاسيكي على ذلك ألا وهو اكتشاف الهيكل الحلزوني المزدوج للحمض النووي الصبغي من قبل واتسون وكريك في عام 1953، الذي وضع الأساس للعمل اللاحق الذي تم إنجازه في ميادين علم الوراثة وعلم الجينوم. وهناك مثال أكثر حداثة ألا وهو تسلسل الجينوم البشري، الذي اكتمل في عام 2003 ضمن مشروع الجينوم البشري. في حين كان تحديد 25000 جين من الجينات في الحمض النووي البشري من أجل السعي المحض للمعرفة، كان إجراء تسلسل أزواج القاعدة المقابلة ضمن المشروع نفسه لكشف أسرار الاختلاف الجيني، من أجل تحسين علاج الأمراض الوراثية.

شجعت شبكات الكمبيوتر والتفاعلات عبر الإنترنت تدريجياً، التي تسهل تبادل المعلومات العلمية في الوقت الحقيقي عبر مجتمع البحوث العالمي، الباحثين على الوصول إلى النتائج والبناء عليها بطرق مخصصة محلياً لمواجهة التحديات الاجتماعية. لم يعد مجتمع البحوث العالمي مرتبطاً بالبحث عن عنصر جديد لإضافته إلى الجدول الدوري أو القاعدة الجزيئية الثلاثية التي تشفر الأحماض الأمينية. بدلاً من ذلك، فإن تركيزها الآن قائم على الصورة الأكبر. وكيف يمكن تطبيق البحوث لمواجهة التحديات التي يمكن أن تهدد في نهاية المطاف وجود الإنسان، مثل الأوبئة العالمية والماء وانعدام الأمن الغذائي والطاقة أو تغير المناخ. هذا التحول في الأولويات البحثية نحو برنامج العلم الكبير يتضح من خلال حجم الأموال المخصصة لبحوث العلوم التطبيقية. يقوم الباحثون أكثر من ذي قبل بالاستثمار في تحويل هذا الاكتشاف في مجال البحوث الأساسية إلى منتج مجدٍ تجارياً ومستدام أو تكنولوجيا ذات آثار اجتماعية واقتصادية يمكن أن تكون مفيدة.

## بدون إشراك المواطن، لن يتأتى من البيانات المفتوحة أي عائد اجتماعي

هناك تحول آخر من تركيز العلوم من البحوث الأساسية إلى نهج تطبيقي تنموي غذته تقنيات العلم 2.0 قد تم تعزيزه من خلال وصول العلماء الأسهل من ذي قبل إلى البيانات الكبيرة. ويمكن تعريف هذا الوصول أولاً في سياق الشمولية. فإذا كان الهدف من البحوث الأساسية هو استخدامها من أجل تحسين حياة الإنسان، فليس هناك طريقة أفضل لتحديد احتياجات المواطن ومجابهة التحديات وخدمة مصالح المجتمع الأوسع لذلك الشخص من إشراك المواطنين أنفسهم في العمليات التنموية المرتبطة بها. لا يمكن للعلم أن يكون شاملاً إلا إذا تم إشراك جميع الأطراف، كما ينبغي، على جميع المستويات المعنية (الحكومة والجمهور الأكاديمي والعام). وبالتالي، يمكن تعريف هذا الوصول ثانياً في سياق الانفتاح. فلا يمكن إشراك المواطنين إذا لم يكن العلم مفتوحاً وشفافاً. فمن دون إشراك المواطنين، لن يأتي من البيانات المفتوحة أي صالح اجتماعي، حيث لن يكون هناك اعتراف بالاحتياجات المحلية وبالتالي عملية تقليص وتعميم البيانات. على سبيل المثال، لا يمكن أن ينجح مشروع علمي إقليمي يهدف إلى التعرف على الآثار المحلية من زيادة مستويات التلوث، إلا إذا كان المواطنون قادرين على تقديم تقرير عن حالتهم الصحية في الوقت الحقيقي لباحثي الاستقصاء من خلال منصة افتراضية تجعلهم فعالين، بل ومشاركين غير رسميين في المشروع. وعلى نحو متزايد، ينظر إلى الاكتشافات التي تدعم التحذير المبكر من الكوارث - مثل نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد – على أنها أهم من تلك التي تعمل على تحسين القدرة على التعامل مع التعافي بعد الكوارث.

لقد ساعد النهج المترابط والمستقبلي للعلوم اليوم على إعادة تعريف الممارسات العلمية المفتوحة والشاملة. فالتفاعل المعهود ما بين المعلم والطالب في مختبر الأبحاث أصبح الآن تفاعلاً افتراضياً. في هذه الأيام، هناك العديد من التجارب العلمية التي يستطيع المواطنون العاديون على حد سواء الوصول إلى البيانات العلمية الكبيرة والمساهمة فيها في الوقت الحقيقي عبر المنصات الافتراضية للتأثير على العمليات العلمية - وأحياناً، على عمليات صنع القرار الحكومية التي تؤثر على حياتهم اليومية. إن عملية إشراك المواطنين بهذه الطريقة ستمكن الجمهور من المشاركة بشكل غير رسمي في عملية جمع وتحليل البيانات الكبيرة وعلى التأثير. على سبيل المثال، على التطويع المحلي للتكنولوجيا التنموية القادمة من الغرب، بحيث يتم تكييفها مع الاحتياجات المحلية للمجتمع في العالم النامي. سيساهم هذا النوع من المشاركة العامة تدريجياً في بناء مواطنين مثقفين وتزيد من الدور الذي يلعبه المواطنون في حل المشكلات العلمية التطبيقية. يشير مصطلح علم المواطن citizen science إلى المشاركة العامة للمواطنين الذين يساهمون بفعالية في العلوم. مثلاً من خلال توفير البيانات التجريبية والتسهيلات للباحثين. وهذا من شأنه أن يعزز من زيادة التفاعل ما بين العلم والسياسة والمجتمع، وبالتالي القيام ببحوثٍ أكثر انفتاحاً، متعددة التخصصات والديمقراطية.

# وجهات نظر بشأن القضايا الناشئة

ومن الأمثلة على علم المواطنة المشروع الذي يدور حول إدارة خدمات النظم الإيكولوجية التي يجري تنفيذها من قبل اليونسكو وشركائها، التي لديها روابط واضحة في تخفيف وطأة الفقر. يمزج المشروع المفاهيم المتطورة للحوكمة التكيفية أو التطبيقية مع التقدم التكنولوجي في علم المواطنة والتوليد المشترك للمعرفة. ولقد مكنت مجموعة من المراصد البيئية الافتراضية المجتمعات المهمشة والضعيفة من المشاركة في حل مختلف المشاكل البيئية والمحلية (Buytaert et al., 2014).

وبينما يقوم تعزيز ثقافة العلم المفتوح من خلال توفير الوصول إلى البيانات الكبيرة بدعم إعادة الإنتاج العلمي، فإنها تثير حتماً مسألة كيف يمكن لهذا النوع من الانفتاح والشمولية الحفاظ على المساءلة عن الأعمال التي تنجم عنها، وتؤثر على هذه البيانات المتاحة علناً، وكيف يمكن للإدماج الكامل للعلم والمشاركة الواسعة على جميع المستويات أن تسير جنباً إلى جنب مع احترام حقوق الملكية الفكرية وتجنب الازدواجية البحثية أو إساءة استخدام البيانات، مثال عندما يتم تجاهل ذكر الاقتباس أو القيود المفروضة على الاستخدام التجاري.

## الباحثون غارقون بالمعلومات

مع التقنيات سريعة التطور التي تتراوح من آلات تسلسل الجينوم القادرة على قراءة كروموسومات الحمض النووي البشري (حوالي 1.5 جيغابايت من البيانات) في نصف ساعة لمسرعات الجسيمات مثل مصادم الهدرونات الكبير في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية سيرن (CERN)، التي تولد ما يقارب من 100 تيرابايت من البيانات يومياً، حيث يفيض الباحثون بالمعلومات (Hannay, 2014).

وأظهرت دراسة حديثة حول مجتمع البحوث قام بها مشروع DataONE أن 80 % من العلماء كانوا على استعداد لتبادل البيانات مع الآخرين في مجتمع البحوث والتعليم (Tenopir et al., 2011). وعلى نحو متزايد وعلى الرغم من ذلك، فإن الباحثين الذين يعملون في المجالات العلمية ذات البيانات المكثفة، على وجه الخصوص، يتساءلون عن أفضل السبل لإدارة تبادل بياناتهم الخاصّة والتحكّم بها، وأين يمكن رسم الخط الفاصل بين شفافية البيانات من أجل الصالح الاجتماعي وبين مخاطر "انفجار البيانات" التي لا يمكن السيطرة عليها.

## تجنب انفجار البيانات الكبيرة التي لا يمكن السيطرة عليها

بلغ الإنفاق العالمي على البحث العلمي 1.48 تريليون دولار أمريكي بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار في عام 2013 (انظر الفصل 1)؛ فإن الاستثمارات التي أنفقت لنشر هذه البحوث كانت بالمليارات (Hannay, 2014). وبالنظر إلى أن المجالات البحثية متعددة التخصصات وذات القدرة التعاونية العالية مثل تكنولوجيا النانو الحيوية، وعلم الفلك أو الفيزياء ذات بيانات مكثفة وتتطلب تكرار تبادلها والحصول عليها، وذلك من أجل التفسير والمقارنة والبناء المشترك على نتائج البحوث السابقة، فإنه ينبغي بالمثل تخصيص الموارد للتحديد والتنفيذ والتواصل حول حوكمة البيانات الكبيرة ولإقامة بروتوكولات مشاركة البيانات الكبيرة وسياسات حوكمة البيانات على مستويات أعلى من التعاون العلمي الرسمي، حتى على مستوى المواطنين. فإن الآثار المحتملة لـ"المشاركة من دون رقابة" في محاولة لجعل العلم أكثر ودية يمكن أن يؤدي بالمواطنين إلى وابل هائل من المعلومات العلمية التي يمكن أن لا يكون لها معنى، ولا يمكن حتى الاستفادة منها. لذلك يجب إنشاء البيانات العلمية الكبيرة جنباً إلى جنب مع أمن ورقابة البيانات الكبيرة، وذلك للتأكد من أن الثقافة العلمية المفتوحة والشاملة يمكن أن تؤدي عملها بشكل صحيح.

قامت ورشة عمل بشأن حوكمة البيانات من قبل المجتمع الإبداعي الدولي الذي تم تنظيمه في ولاية فرجينيا (الولايات المتحدة الأمريكية) في عام 2011 بتعريف حوكمة البيانات في سياق "العلم الكبير" على أنها نظام القرارات والحقوق والمسؤوليات التي تحدد من المسؤول عن البيانات الكبيرة والأساليب المستخدمة للحكم عليها، ويشمل القوانين والسياسات المرتبطة بالبيانات، فضلاً عن استراتيجيات لمراقبة وإدارة جودة البيانات في سياق المنظمة.[1] حيث يمكن أن تحدث حوكمة البيانات سواء على المستوى التقليدي (الجامعات) وعلى المستوى الافتراضي (في مختلف التخصصات العلمية أو ضمن مشاريع بحثية تعاونية دولية كبيرة).

## مدونة قواعد السلوك للعلوم الرقمية؟

تنطبق حوكمة البيانات الكبيرة على جميع أصحاب المصلحة المعنيين في المؤسسة البحثية، بما في ذلك المؤسسات البحثية، والحكومات والممولين، والصناعات التجارية وعامة الجمهور. يمكن لمختلف أصحاب المصلحة المساهمة عبر مستويات مختلفة، على سبيل المثال، على المستويات الأكثر رسمية، يمكن للحكومات أن تخلق سياسات حوكمة البيانات بالتعاون مع المعاهد البحثية التابعة على الصعيدين الوطني والدولي، على مستوى المواطنين، ويمكن تزويد المواطنين بموارد ودورات تعليمية مصممة خصيصاً في الفصول الافتراضية لتثقيفهم حول حوكمة البيانات الكبيرة، وبالنسبة للمستفيدين منها سيكونون هم الطلاب والباحثون وأمناء المكتبات وأمناء أرشفة البيانات، ومديرو الجامعات والناشرون وغيرهم. وتصف ورشة عمل حوكمة البيانات التي عقدت حديثاً كيف يمكن دمج هذا النوع من التدريب في إنشاء قواعد سلوك للعلوم الرقمية تصف الممارسات الفضلى لعلوم المواطن، مثل اقتباس البيانات والوصف المناسب للبيانات.

من خلال فرض هذا النوع من اتفاقية استخدام البيانات، وبنود شروط الاستخدام والسياسات التي تستهدف الممولين في بنوك المعرفة مفتوحة الاستخدام، يمكن السيطرة على الطريقة التي يتم بها البحث عن هذه البيانات عالمياً أو عرضها وتحميلها من قبل أولئك الذين يتفاعلون مع أرشفة البيانات. وهذا من شأنه، في المقابل، تشكيل وتمييز إمكانية حدوث الاكتشاف الإلكتروني للبيانات العلمية سواء على الصعيد الرسمي للتعاون العلمي والأوساط العلمية، أو على الصعيد غير الرسمي للمواطنين.

## البيانات الكبيرة والانفتاح من أجل التنمية المستدامة

مع تطور الممارسات العلمية المغذية للتحول التدريجي نحو العلم الافتراضي، هناك الكثير من الإمكانات لاستخدام البيانات الكبيرة ومعالجتها، تلك التي يمكن الوصول إليها علناً والناتجة عن البحث العلمي للمساعدة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة المعتمدة في عام 2015. وبالنسبة للأمم المتحدة، "تُعدّ البيانات هي شريان الحياة لعملية اتخاذ القرارات وهي المواد الخام للمساءلة، وبدون وجود بيانات ذات جودة عالية من شأنها أن توفر المعلومات الصحيحة بشأن الأمور المناسبة في الوقت المناسب، فتصبح سياسات التصميم والرصد والتقييم الفعالة شبه مستحيلة". ستصبح سياسات التحليل والرصد حيوية لتولي التحديات التي تواجه البشرية، على النحو المحدد في 17 هدفاً من أهداف التنمية المستدامة و169 غاية تضمها جدول أعمال عام *2030*.

وكوكالة متخصصة، فإن اليونسكو هي، في حد ذاتها، ملتزمة بتحقيق الوصول العلني والبيانات المفتوحة كواحدة من جداول الأعمال الأساسية الداعمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. يعطي تمرين رسم الخرائط[2] الذي تم الشروع فيه في أيار/مايو 2015 فهماً واضحاً حول كيفية ربط العلوم المفتوحة والانفتاح في مجال البيانات العلمية الكبيرة مع أهداف التنمية المستدامة. يعيد هذا التمرين إلى الذهن الترابط ما بين خط العمل للوصول إلى المعرفة المعتمدة من قبل القمة العالمية لمجتمع المعلومات عام 2005 والتسليم المستدام للسلع والخدمات الاجتماعية لتحسين حياة الناس والتخفيف من وطأة الفقر - وهو الترابط الذي كان نبراساً لصياغة أهداف التنمية المستدامة.

1 انظر التقرير النهائي لورشة العمل هذه: https://wiki.creativecommons.org/wiki/Data_governance_workshop.

2 انظر: www.itu.int/net4/wsis/sdg/Content/wsis-sdg_matrix_document.pdf.

## المصادر والمراجع

Buytaert, W.; Zulkafli, Z.; Grainger, S.; Acosta, L.; Alemie, T.C.; Bastiaensen, J.; De Bièvre, B.; Bhusal, J.; Clark, J.; Dewulf, A.; Foggin, M.; Hannah, D. M.; Hergarten, C.; Isaeva, A.; Karpouzoglou, T.; Pandeya, B.; Paudel, D.; Sharma, K.; Steenhuis, T. S.; Tilahun, S.; Van Hecken, G.and M. Zhumanova *(2014)* Citizen science in hydrology and water resources: opportunities for knowledge generation, ecosystem service management and sustainable development. Frontiers in Earth Science, *2 (26)*

Cooney, C.M. *(2012)* Downscaling climate models: sharpening the focus on local-level changes. Environmental Health Perspectives, *120 (1)*. January.

Hannay, T. *(2014)* Science's big data problem. Wired. August. See: www.wired.com/insights/2014/08/sciences-big-data-problem

IEAG *(2014)* A World That Counts: Mobilising a Data Revolution for Sustainable Development. Report prepared by the Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development, at the request of the Secretary-General of the United Nations: New York.

Tenopir, C.; Allard, S.; Douglass, K.; Avdinoglu, A.U.; Wu, L.; Read, E.; Manoff, M. and M. Frame *(2011)* Data sharing by scientists: practices and perceptions. PloSOne: DOI: 10.1371/journal.pone.0021101

# سيؤدي العلم دوراً رئيسياً في تحقيق جدول أعمال 2030

تم اعتماد جدول أعمال 2030 للتنمية المستدامة في 25 أيلول/سبتمبر 2015 في قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة. يضم هذا البرنامج الجديد 17 هدفاً من أهداف التنمية المستدامة المتفق عليها التي تحل محل الأهداف الإنمائية للألفية المعتمدة في عام 2000. ما هو الدور الذي سوف يؤديه العلم[1] في تحقيق جدول أعمال 2030؟ ما هي التحديات والفرص ذات الصلة؟ وتحاول مقالة الرأي[2] التالية الإجابة على هذه الأسئلة.

## لا يمكن أن يكون هناك أية تنمية مستدامة بدون العلم

منذ أن اتفقت الحكومات على أن جدول أعمال 2030 ينبغي أن يعكس الرؤية المتكاملة للتنمية المستدامة، شمل العلم تقريباً كل الـ17 هدفاً من أهداف التنمية المستدامة ضمن جدول الأعمال هذا. كما يمكن العثور أيضاً على الأحكام ذات الصلة بالعلوم في الإعلان Declaration وفي العديد من الأهداف المصاحبة لأهداف التنمية المستدامة وفي وسائل التنفيذ، بما في ذلك ما يتعلق بالاستثمارات الوطنية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتعزيز العلوم الأساسية، وتعليم العلوم ومحو الأمية، وأخيراً، عمليات الرصد والتقييم في أجزاء من جدول الأعمال 2030.

سيكون للعلم دورٌ مهمٌ في مواجهة التحدي المتمثل في التنمية المستدامة، حيث أنه يؤسس لمناهج وحلول وتقنيات جديدة تمكننا من تحديد وتوضيح ومعالجة المشاكل على الصعيدين المحلي والعالمي. توفر العلوم الإجابات القابلة للاختبار والاستنساخ، وبالتالي يوفر الأساس لاتخاذ قرارات مستنيرة وتقييم الأثر بفعالية. في نطاقاته النظرية والتطبيقية على حدٍّ سواء، فتجاوز العلم فهم العمليات الطبيعية وتأثير ذلك على الإنسان، وتنظيم النظم الاجتماعية، ومساهمة العلم في مجال الصحة والرفاهية إلى استراتيجيات الكفاف والمعيشة الأفضل، مما يتيح لنا تلبية الهدف الأسمى للحد من الفقر.

وبسبب مواجهته للتحدي المتمثل في تغير المناخ، قدم العلم بالفعل بعض الحلول لإمدادات الطاقة الآمنة والمستدامة؛ وفوق ذلك، يوجد هناك مجال لمزيد من الابتكار، مثل ما يتعلق بتوزيع الطاقة وتخزينها أو كفاءة استخدامها. ويرتبط هذا مباشرة بالهدف رقم 7 من أهداف التنمية المستدامة بشأن تقديم الطاقة النظيفة سهلة المنال والهدف رقم 13 من أهداف التنمية المستدامة بشأن عمل المناخ.

على الرغم من ذلك، لا يمكن الاعتماد على العلوم الهندسية أو التكنولوجية فقط عند الانتقال إلى التنمية المستدامة. تؤدي العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية دوراً حيوياً في اعتماد أساليب الحياة المستدامة. كما أنها تقوم بتحديد الأسباب الكامنة وراء القرارات التي اتخذت على المستويات الشخصية والقطاعية والمجتمعية وتحليلها، على النحو المبين في الهدف رقم 12 من أهداف التنمية المستدامة بشأن الاستهلاك والإنتاج المسؤول. كما أنها توفر منبراً للخطاب النقدي حول الاهتمامات والتطلعات المجتمعية ومناقشة الأولويات والقيم التي تحدد العمليات السياسية، والتركيز على الهدف رقم 16 من أهداف التنمية المستدامة التي تدور حول السلام والعدالة والمؤسسات القوية.

يمكن رؤية الدقة الكبيرة للتنبؤات الجوية على أنها مثال لقصة نجاح علمية، فإن التوقعات الحالية لمدة خمسة أيام أصبحت موثوقاً فيها بقدر التوقعات التي كانت تجري على مدار 24 ساعة منذ أربعة عقود. ما تزال هناك، مع ذلك، حاجة لتوقعات أطول وتطبيقات إقليمية أكثر، فضلاً عن نشر توقعات الظواهر الجوية البالغة مثل الأمطار الغزيرة والفيضانات والعواصف، والتي تؤثر بشكل خاص على الدول الأقل نمواً في أفريقيا وآسيا. وتتعلق هذه الحاجة بالهدف رقم 13 من أهداف التنمية المستدامة حول عمل المناخ climate action.

على الرغم من أنه قد تم احتواء الأمراض المعدية بشكل كبير في العقود الأخيرة عن طريق التطعيم والمضادات الحيوية، إلا أن العالم ما يزال يواجه ارتفاعاً لا مفر منه فيما يتعلق بالمقاومة المسببة للأمراض للعقاقير المضادة للميكروبات (WHO, 2014; NAS, 2013). وبالإضافة إلى ذلك، تكون مسببات الأمراض الجديدة إما ناشئة أو في مرحلة التحول. ولقد تم تكريس طرق علاجية جديدة بناءً على البحوث الأساسية في أصل مقاومة المضادات الحيوية والبحوث التطبيقية من أجل تطوير مضادات حيوية وبدائل جديدة بنفس ذات الأهمية الحاسمة لتعزيز صحة الإنسان ورفاهيته. وترتبط هذه المسائل بالهدف رقم 3 من أهداف التنمية المستدامة في مجال الصحة الجيدة والسعادة.

## العلوم الأساسية والتطبيقية: وجهان لعملة واحدة

العلوم الأساسية والعلوم التطبيقية هما وجهان لعملة واحدة، كونهما مترابطين ومتداخلين (المجلس الدولي للعلوم ICSU, 2004). كما افترض ماكس بلانك Planck Max (1925)، "يجب أن تسبق المعرفة عملية التطبيق وكلما كانت معرفتنا أكثر تفصيلاً [...]، كانت أكثر ثراءً وستكون النتائج التي يمكن أن نستخلصها من هذه المعرفة أكثر دواماً" المجلس الدولي للعلوم، (2004). إن الفضول حول المجهول كان هو الدافع وراء البحوث الأساسية، بدلاً من التوجه نحو أي تطبيق عملي مباشر. تنطوي العلوم الأساسية على عملية التفكير خارج الصندوق: فهي تؤدي إلى المعرفة الجديدة، وتقديم مناهج جديدة، قد ينجم عنها تطبيقات عملية. وقد يستغرق هذا الكثير من الصبر والوقت، وبالتالي يشكل استثماراً طويل الأجل. ولكن البحوث الأساسية شرط أساسي لأي إنجاز علمي. في المقابل، قد تتولد عن المعرفة الجديدة التطبيقات العلمية والقفزات الكبيرة إلى الأمام لصالح البشرية. وبالتالي تكمل العلوم الأساسية والعلوم التطبيقية كل منهما الآخر في تقديم حلول مبتكرة للتحديات التي تواجه الإنسانية في الطريق إلى التنمية المستدامة.

وهناك أمثلة لا تعد ولا تحصى عن هذه الأفكار التحويلية، ففي التاريخ الطبي، سمح اكتشاف الأمراض البكتيرية الأصل بتطوير أساليب التحصين، وبالتالي إنقاذ عدد أرواح لا يحصى. لم تتطور فكرة الكهرباء القائمة على الضوء ببساطة من خلال شمعة؛ فلقد حدث هذا التحول من خلال مجموعة من الخطوات من خلال مفاهيم جديدة وقفزات متقطعة نحو الأمام. مسرعات الجسيمات الفيزيائية هي أيضاً مثال آخر على كيف يمكن لاختراع واحد أن يكون له عدة فوائد عرضية غير متوقعة: فوضعت المسرعات في البداية فقط كأداة للبحوث الأساسية، ثم شاع استخدام مسرعات الجسيمات هذه في الوقت الحاضر في المراكز الطبية الكبرى، حيث أنها تنتج الأشعة السينية، والبروتونات والنيوترونات أو الأيونات الثقيلة لتشخيص وعلاج أمراض مثل السرطان، وبالتالي يستفاد منها الملايين من المرضى.

وبالتالي، لا يوجد هناك أي انفصام ما بين العلوم الأساسية والتطبيقية، ولا حتى منافسة ولكن توجد فقط الفرص لتحقيق التآزر، وتكون هذه الاعتبارات جوهرية لأهداف التنمية المستدامة، الهدف رقم 9 حول الصناعة والابتكار والبنية التحتية.

## مثل الموسيقى: العلم لغة عالمية

يشبه العلم الموسيقى فكلاهما عالمي، فهو اللغة التي يمكن أن نتشاركها عبر الحدود الثقافية والسياسية. على سبيل المثال، يوجد هناك أكثر من 10000 فيزيائي من 60 بلداً يعملون معاً في المختبر الأوروبي لفيزياء الجسيمات سيرن CERN في سويسرا، مستلهمين نفس الشغف ومتوجهين معاً نحو تحقيق الأهداف

1 ينبغي أن يفهم العلم هنا بالمعنى الأوسع للعلم والتكنولوجيا والابتكار الذي يمتد من العلوم الطبيعية والتكنولوجيا، والعلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية.

2 يستند مقال الرأي هذا على موجز السياسات بعنوان الدور الحاسم للعلم للتنمية المستدامة وجدول أعمال التنمية لما بعد عام 2015: التأملات الأولية وتعليقات المجلس الاستشاري العلمي للأمين العام للأمم المتحدة. وقدم موجز السياسات هذا إلى الدورة رفيعة المستوى للمجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة المكرسة لأهداف التنمية المستدامة والعمليات ذات الصلة في نيويورك في 4 تموز/يوليو 2014 ومنذ ذلك الحين تم تحديثها.

المشتركة. في الجامعات في مختلف أنحاء العالم، يجري تصميم برامج الدراسات العليا والبرامج الجامعية الجديدة لتعليم من سيحلون المشكلات العالمية المستقبلية حول كيفية العمل في مختلف التخصصات، والمقاييس والمناطق الجغرافية. وهنا، يكون العلم بمثابة أداة تأثير على التعاون البحثي والسلام والدبلوماسية العلمية، التي هي أيضاً ذات صلة بأهداف التنمية المستدامة، الهدف رقم 16.

يؤدي العلم دوراً تعليمياً رئيسياً. إن التفكير النقدي الذي ينتج عن تعليم العلوم أمر حيوي لتدريب العقل على فهم العالم الذي نحيا فيه، واتخاذ الخيارات وحل المشكلات. فمحو الأمية العلمية يوفر الأساس لإيجاد حلول للمشاكل اليومية، مما يقلل من احتمالات سوء الفهم عن طريق تعزيز الفهم المشترك. ينبغي تشجيع محو الأمية العلمية وبناء القدرات في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، ولا سيما في الحالات التي يكون فيها التقدير لفوائد العلم والموارد العلمية الواسع معدوماً. يخلق هذا الوضع اعتماداً على البلدان التي تتمتع أكثر بمحو الأمية العلمية والصناعية، وبالتالي، فإن العلوم تؤدي دوراً في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، الهدف رقم 4 حول جودة التعليم.

## العلم منفعة عامة

لا يؤدي علم المنفعة العامة فقط إلى التغيير التحولي في الطريق إلى التنمية المستدامة، بل هو أيضاً وسيلة لعبور الحدود السياسية والثقافية والنفسية، وبالتالي يساعد على وضع الأساس لعالم مستدام. قد يعزز العلم من الممارسات الديمقراطية عندما يتم نشر النتائج العلمية بحرية ومشاركتها، وإتاحتها للجميع. على سبيل المثال، تم اختراع الشبكة العنكبوتية العالمية، الإنترنت، لتسهيل تبادل المعلومات بين العلماء الذين يعملون في مختبرات المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية سيرن CERN في سويسرا. ومنذ ذلك الحين قامت هذه الويب بإحداث تغيير جذري في الطريقة التي يحصل بها العالم على المعلومات. وبما أن مختبرات المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية سيرن CERN أصبحت مركزاً للأبحاث الممولة من القطاع العام، فإنها تفضل إتاحة شبكة الإنترنت مجاناً للجميع، بدلاً من تسجيل براءة الاختراع لها.

## الحاجة إلى نهج متكامل

لكي يصبح جدول أعمال التنمية لما بعد عام 2015 برنامجاً تحولياً حقاً، فإنه من الضروري أن يحترم الترابط ما بين قضايا التنمية المعالجة من خلال أهداف التنمية المستدامة. ولقد أقر هذه النقطة الفريق العامل المفتوح بشأن أهداف التنمية المستدامة الذي عقدته الجمعية العامة للأمم المتحدة خلال المفاوضات الرسمية التي أدت إلى صياغة جدول أعمال عام 2030. والتقسيم المصطنع لأهداف جدول أعمال 2030، استناداً إلى النهج التخصصي، قد تكون ضرورية لفهم، وتعبئة الموارد، والاتصالات، وزيادة الوعي العام. ومع ذلك، لا يمكن للمرء أن يؤكد بما فيه الكفاية على التعقيد والترابط القوي ما بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية الثلاثة للتنمية المستدامة.

لتوضيح الترابط القوي بين هذه الأبعاد الثلاثة، دعونا نتأمل ما يلي: التغذية، والصحة، والمساواة بين الجنسين، والتعليم، والزراعة، كلها مرتبطة بالعديد من أهداف التنمية المستدامة وجميعها مترابطة. فمن المستحيل أن تكون ذا بنية صحية من دون الحصول على التغذية الكافية، ترتبط التغذية الكافية، في المقابل، ارتباطاً وثيقاً بالزراعة كمصدر للطعام المغذي (أهداف التنمية المستدامة 2 لا للجوع). ومع ذلك، تؤثر الزراعة على البيئة، وبالتالي على التنوع البيولوجي (كان التركيز في أهداف التنمية المستدامة رقم 14 ورقم 15 على الحياة تحت الماء والحياة على



الأرض، على التوالي). وتشير التقديرات إلى أن الزراعة هي الدافع الرئيسي لإزالة الغابات عندما تسوء إدارتها. والنساء هن همزة الوصل ما بين الصحة والتغذية والزراعة. ففي المناطق الريفية، تكون النساء مسؤولات عن الإنتاج اليومي للغذاء ورعاية الأطفال. وكنتيجة لحرمانهن من التعليم، وبالتالي من الوصول إلى المعرفة، قد تكون بعض النساء غير مطلعات على الروابط الموضحة أعلاه. وعلاوة على ذلك، تختلف خلفيتهن الثقافية في كثير من الأحيان ضد رفاهيتهن عندما يتم التعامل معهن كمواطنات من الدرجة الثانية. وبالتالي، إن تعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة الريفية يكون من الأهمية بمكان لتحقيق تقدم في جميع المجالات المذكورة أعلاه وللحد من النمو السكاني غير المستدام. إذا كان العلم في وضع جيد، فإن ذلك يؤهله لبناء جسور للسماح بتلك الروابط. وذلك في سياق أهداف التنمية المستدامة، الهدف رقم 5 بشأن المساواة بين الجنسين.

وهناك مثال آخر على الروابط الوثيقة بين الممارسات الزراعية والصحية والبيئة ألا وهو مفهوم «صحة واحدة». ويدعو هذا المفهوم إلى فكرة أن الصحة البشرية والحيوانية ترتبط ارتباطاً وثيقاً. ويتجلى هذا، على سبيل المثال، في حقيقة أن الفيروسات التي تنشأ في الحيوانات يمكن أن تنتشر إلى البشر، كما رأينا في حالة فيروس الإيبولا أو الأنفلونزا (أنفلونزا الطيور، على سبيل المثال). ونظراً للطبيعة متعددة التخصصات للعلم من أجل التنمية المستدامة، شدد المجلس الاستشاري العلمي إلى الأمين العام للأمم المتحدة على أهمية تكثيف التعاون بين المجالات العلمية المختلفة، وتصوير العلم بشكل واضح وقوي بوصفه عنصراً رئيسياً للنجاح المستقبلي لجدول الأعمال 2030. يجب على الحكومات الاعتراف بقدرة العلم على توحيد الأنظمة المعرفية المختلفة والتخصصات والنتائج وقدرته على المساهمة في إنشاء قاعدة معرفية قوية نحو السعي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

## المصادر والمراجع


ICSU *(2004)* ICSU Position Statement*:* The Value of Basic Scientific Research. International Council for Science. Paris.

Planck, M. *(1925)* The Nature of Light. English translation of lecture given to Kaiser Wilhelm Society for the Advancement of Science*:* Berlin.

NAS *(2013)* Antibiotics Research*:* Problems and Perspectives. National Academy of Sciences Leopoldina*:* Hamburg *(*Germany*)*.

United Nations *(2013)* Statistics and Indicators for the Post-*2015* Development Agenda. United Nations System Task Team on the Post-*2015* Development Agenda. New York.

United Nations *(2012)* The Future We Want. General Assembly Resolution A*/*RES*/66/288,* para. *247.*

WHO *(2014)* Antimicrobial Resistance*:* Global Report on Surveillance. World Health Organization*:* Geneva.

# العلوم من أجل عالم مستدام تسوده العدالة: إطار جديد لسياسة العلوم العالمية؟

هايدي هاكمان Heide Hackmann، المجلس الدولي للعلوم

وجيفري بولتون Geoffrey Boulton، جامعة أدنبره

## تحدي التغير العالمي

أصبح حجم الاستغلال البشري للنظام الأرضي وآثاره أكثر وضوحاً كل عام للعلماء الذين يدرسونه وللجمهور الأوسع الذي يحاول اللحاق بهم. يثمر رأس المال الطبيعي للأرض عن توزيعات سنوية من الموارد التي تشكل حجر الأساس للاقتصاد البشري ونظام دعم الحياة لسكان الكوكب. ومع ذلك، مع تزايد نمو السكان في العالم، يلتهم استهلاكهم المتراكم، على نحو متزايد، رأس المال الإنتاجي. لقد برز هناك نشاطان من أنشطة البشرية في هذا الصدد: التطور التاريخي لمصادر الطاقة الأكثر وفرة من أي وقت مضى لمجتمع القدرة والاستغلال المفرط، والإفراط في الاستهلاك لكلٍّ من الموارد غير القابلة للتجديد، بل والأهم، والموارد المتجددة أيضاً. إن تلك الأنشطة ليست فقط غير مستدامة ولكنها خلقت أيضاً مخاطر جديدة، فأصبحت عواقبها وخيمة للأجيال القادمة، ويحتمل أن تكون كارثية. نحن نحيا في هذا العصر الذي أصبح فيه المجتمع البشري قوة جيولوجية محددة، وهو ما يطلق عليه بشكل غير رسمي مصطلح الأنثروبوسين Anthropocene (Zalasiewicz et al., 2008; ISSC and UNESCO, 2013).

ينتقل الأثر المحلي للنشاط البشري على الصعيد العالمي من خلال المحيط العالمي والغلاف الجوي العالمي والشبكات الثقافية والاقتصادية والتجارية والسفر العالمية. على العكس من ذلك، فإن لنظم الانتقال العالمية هذه تأثيراً محلياً يختلف في الحجم باختلاف الموقع الجغرافي. ولقد أسفر هذا عن اقتران معقد ما بين العمليات الاجتماعية والجيوفيزيائية الحيوية التي أعادت تهيئة الإيكولوجيا العالمية لإنتاج إيكولوجيا جديدة على الأرض يصبح فيها الفقر وعدم المساواة والصراع جزء لا يتجزأ منها. وبسبب العلاقات الترابطية المتعددة وغير الخطية والفوضوية التي تتكشف بشكل مختلف تبعاً للسياق، فإن هذا الاقتران يعني أن المحاولات التي تجري لمعالجة مشكلة ما تؤثر على جانب من جوانب هذه الإيكولوجيا يكون لها بالضرورة تأثير على الجوانب الأخرى. لذلك، يواجه المجتمع مجموعة شاملة من مشاكل التقارب البيئية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية الكبرى، التي يجب أن تُفهم على أنها أجزاء من الكل كطريقة لتوفير التوجيه نحو الطريقة التي يمكن معالجة كل منها بشكل فعال.

ومع ذلك، هذه هي مجموعة المشكلات - المتمثلة بأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة – التي يتوقع المجتمع الآن أن يساعد العلم في حلها، على وجه السرعة وبطرق تتسم بالاستدامة وتسودها العدالة. إن مواجهة هذا التحدي سيتطلب إشراك الشعوب من مختلف الثقافات وزعمائهم؛ وسوف تتطلب الاستجابات العالمية التي لا يستعد لها بشكل جيد أي من المجتمع العلمي، أو العالم السياسي، ولا حتى الجمهور العام. في حين أن العديد من قطاعات المجتمع سوف تحتاج إلى الانخراط في هذه العملية، فسيكون للمجتمع العلمي دور خاص للقيام به.

الأمر البالغ الأهمية لهذا التحدي هو الحاجة إلى فصل الارتباط بين النمو، أو بالأحرى الركود الاقتصادي، عن الأثر البيئي. وقد بات من الواضح كيف أنه يمكن القيام بذلك بشكل أفضل أن تمت هذه العملية من خلال الاعتماد واسع النطاق على مجموعة من التقنيات التي تثبت جدواها أو قابليتها للتحقيق بتكاليف تنافسية متزايدة وأنظمة التشغيل ونماذج الأعمال التي تعمل من خلال إطار اقتصادي وتنظيمي ممكن. ونتيجة للارتباط الوثيق لهذه التحولات التكنولوجية اللازمة، أصبح هناك حاجة للمجتمع ليس فقط على التكيف ولكن لإيجاد السبل المناسبة للتحويل الجذري للنظم الاجتماعية والاقتصادية، والقيم والمعتقدات التي تدعمها والممارسات السلوكية والاجتماعية وأنماط الحياة التي تسودها.

تقدم هذه الحقائق العالمية المعقدة واجباً قوياً لإحداث تغييرات عميقة في الطريقة التي يساهم بها العلم في السياسات والممارسات العامة.

## تحديات العلوم وتغيراتها

في العقدين الماضيين، كان هناك إدراك متزايد للحاجة إلى خلق حوار مجتمعي والمشاركة كعمليات ذات اتجاهين، إذا ما كانت فعالة وعادلة يتم العمل على وضع وتنفيذ سياسات عامة. ومع ذلك، فإن الحجم والنطاق الدولي للتحدي المذكور أعلاه يتطلب نهجاً كلياً أكثر عمقاً (انظر على سبيل المثال، Tàbara، 2013). يعبر هذا النهج عادة الحدود بين التخصصات المختلفة (الطبيعية، والاجتماعية، والبشرية، والهندسية، والطبية، وعلوم الحياة) وذلك لتحقيق زيادة تعددية التخصصات؛ والتشجيع على إيجاد تعاون عالمي حقيقي يحتضن التنوع الكامل للأصوات العلمية من جميع أنحاء العالم؛ وتقديم أساليب بحثية جديدة لتحليل المشاكل المعقدة ومتعددة التخصصات؛ والجمع بين أنواع مختلفة أو ثقافات فرعية من المعرفة: المعرفة العلمية المتخصصة، والسياسية/ الاستراتيجية، الأصلية/ المحلية، والمجتمعية، والفردية، والكلية (انظر على سبيل المثال، براون وآخرون Brown et al، 2010). تسهل النظم المعرفية المفتوحة إجراء البحوث الموجهة نحو الحلول، وبذلك تعمل على جمع الأكاديميين وغير الأكاديميين معاً كشركاء بالمعرفة في شبكات التعلم التعاوني وحل المشكلات وهكذا جعل الانقسامات التقليدية ما بين، على سبيل المثال، البحوث الأساسية والتطبيقية غير ذات صلة.

وهناك مثال كبير لنهج نظم المعرفة المفتوحة على المستوى الدولي ألا وهو برنامج مستقبل الأرض Future Earth، الذي أنشئ في عام 2012 من قبل تحالف دولي من الشركاء، يضم المجلس الدولي للعلوم والمجلس الدولي للعلوم الاجتماعية، اليونسكو، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وجامعة الأمم المتحدة ومنتدى بلمونت، ومجموعة من وكالات التمويل العلمية الوطنية. يقدم برنامج مستقبل الأرض[1] منبراً لتغير المناخ العالمي وبحوث الاستدامة. من خلال هذا المنبر يتعلم الباحثون من العديد من التخصصات العمل مع الشركاء غير الأكاديميين في الشبكات القائمة على موضوع الجمع بين المعرفة والعمل على المحيطات، والصحة، وعلاقة المياه – الطاقة – الغذاء، والتحولات الاجتماعية والمالية العالمية. ولعل الأمر البالغ الأهمية لعمل برنامج مستقبل الأرض يكمن في تعزيز الممارسات العلمية البينية والمتعددة التخصصات.

في حين أن النتائج النهائية للاستدامة المستهدفة للنظام الاجتماعي الإيكولوجي هي، حتى الآن، غير مفهومة، فهناك جهود مكثفة تبذل لفهم النظام من خلال الاعتماد على وجهات نظر جميع التخصصات، وضمان التأطير المشترك والمتبادل للقضايا والتصميم والتنفيذ والتطبيق التعاوني للبحوث. وفي الوقت نفسه، كان هناك تحول في التركيز وراء تعددية التخصصات نحو الممارسات عبر المنهجيّة كعملية تمكين أساسية. تقوم البحوث عبر المنهجيّة بإشراك صانعي القرارات وصانعي السياسات والممارسين، فضلاً عن ممثلين من المجتمع المدني والقطاع الخاص كشركاء في عملية تصميم وخلق المعرفة والسياسة والممارسة القائمة على إيجاد الحلول. وتدرك هذه العملية وجود مصادر متعددة من المعرفة والخبرة ذات الصلة لتسخيرها حيث تصبح كل الأطراف الفاعلة المعنية منتجة ومستخدمة للمعرفة كل حين وآخر. وبهذه الطريقة، أصبح النهج عبر المنهجي أكثر من مجرد طريقة جديدة لغرس المعرفة العلمية في عمق السياسات والممارسات، وأكثر من مجرد إعادة صياغة استراتيجية لنموذج إجراء يستند إلى العلم ذي الاتجاه الواحد. إنه عملية اجتماعية لخلق المعرفة القابلة للتنفيذ، وتعزيز التعلم المتبادل بطرق من شأنها تعزيز المصداقية العلمية والملاءمة العملية والملاءمة الاجتماعية والسياسية. إنه جهد مبذول لربط وتكامل منظور الثقافات الفرعية المعرفية المختلفة لمعالجة التعقيد الاجتماعي ودعم أسلوب حل المشكلات الجماعي. في مجال بحوث التخصصات عبر المنهجيّة، يتوقف «منتجو» المعرفة العلمية عن التفكير في «مستخدمي»

1 انظر: www.futureearth.org.

# وجهات نظر بشأن القضايا الناشئة

المعرفة كمستقبلين سلبيين للمعلومات، أو في أحسن الأحوال كمساهمين في البيانات للتحليلات التي صاغها العلماء. بدلاً من ذلك، يدمج العلماء اهتمامات وقيم ووجهات النظر العالمية لواضعي السياسات والممارسين، ومن رجال الأعمال والناشطين والمواطنين، ومنحهم صوتاً من أجل تطوير البحوث التي تتوافق مع احتياجاتهم وتطلعاتهم (Mauser et al., 2013).

يجري حالياً إنشاء دعامة أساسية بل وضرورية لمواصلة تطوير نظم المعرفة المفتوحة من قبل المبادرات الوطنية والدولية المعنية بـ«العلم المفتوح» و«البيانات المفتوحة» (The Royal Society, 2012). وقد أدت هذه التحركات التي تهدف إلى إشراك الجمهور على نطاق أوسع في السنوات الأخيرة بطريقة طبيعية إلى التطلع بأنه ينبغي على العلم أن يصبح مؤسسة عامة علنية بدلاً من عملية يتم إجراؤها خلف الأبواب المغلقة للمختبرات والمكتبات. إن العلم الذي يموله العامة يجب أن يكون مفتوحاً أمامهم، وأن تكون بياناته مفتوحة للتدقيق، وأن تكون نتائجه متاحة بشكل مجاني أو بأقل تكلفة ممكنة. وعلى أن تتواصل نتائجها العلمية وآثارها بشكل أكثر فعالية لطائفة أوسع من أصحاب المصلحة، وعلى أن يشارك العلماء علناً في نموذج التخصصات عبر المنهجية. يمثل العلم المفتوح أيضاً ثقل حاسم لنماذج الأعمال المبنية على الاستيلاء على وخصخصة المعرفة المنتجة اجتماعياً من خلال الاحتكار وحماية البيانات. إذا لم يتم تأسيس المؤسسة العلمية تحت هذه الضغوط، فإن ذلك يستلزم بالضرورة التزاماً حازماً بالبيانات المفتوحة والمعلومات المفتوحة والمعرفة المفتوحة من قبل المجتمع العلمي.

## تحدي سياسة العلوم

هل ترقى المحادثات التي تدور حول نظم المعرفة المفتوحة، وعلى نطاق أوسع، حول العلم المفتوح، إلى كونها نموذج أو إطار لسياسة علم جديدة –يتناول أبعد من رؤية قيمة العلم من خلال عدسة (في كثير من الأحيان الوطنية) اقتصاد المعرفة نحو تقدير العلم كمشروع عام يعمل من أجل عالم مستدام وتسوده العدالة؟

من الناحية النظرية، أجل. فقد تحولت بالفعل الروايات التي تدور حول المفاهيم الأساسية لسياسة العلم في هذا الاتجاه. على سبيل المثال، في أجزاء واسعة من المجتمع العلمي، تركز الآن المفاهيم ذات الأهمية العلمية بشكل أقل على لغة نمو الاقتصاد الوطني والقدرة التنافسية، وتركز بشكل أكثر على الحاجة إلى الأبحاث التحويلية الموجهة نحو إيجاد حلول للتحديات العالمية التي نواجهها.

شهدنا أيضاً تغييرات في كيفية فهم التفاعل أو العلاقة ما بين العلوم والسياسة: من نظام تقديم أحادي الاتجاه قائم على أساس نموذج خطي لنقل المعرفة، ولغتها القائمة على التأثير والاستهلاك وعلى آلياتها الازدواجية في إنتاج المعرفة واستخدامها (على سبيل المثال عن طريق ملخصات السياسة والتقييمات وبعض النظم الاستشارية)، نحو نموذج متعدد الاتجاهات للتفاعل المتكرر، مع عمليات تقييمات الأداء والاعتراف بعمليات صنع القرار الفوضوية على كلاً الجانبين.

وأخيراً وليس آخراً، نحن نشهد تحولات في الجغرافيا السياسية للعلم، ولا سيما في كيفية صياغة محاولات للتغلب على انقسامات المعرفة العالمية. لقد تحولت عملية بناء القدرات إلى عملية تنمية للقدرات ولكن كلا منهما بقي أساساً حبيساً لفكرة الدعم كشكل من أشكال المساعدات للحاق بركب الجنوب العالمي. تغير هذا النمط من التفكير نحو مفاهيم مثل تعبئة القدرات، والاعتراف بالتميز والحاجة لدعم أنظمة العلوم الإقليمية من أجل تعزيز التكامل والتعاون العالمي الحقيقي. هل تم تحقيق تحول في اتجاه إطار سياسة العلم الجديد على أرض الواقع؟ توجد هناك علامات مشجعة على التغيير الذي تم تحقيقه في هذا الاتجاه. على المستوى الدولي، يوفر برنامج مستقبل الأرض إطاراً مؤسسياً جديداً لتعزيز الممارسة العلمية المتكاملة، وعبر المنهجية. الأهم من ذلك، ربما، هو الالتزام بالدعم المالي لهذه الممارسة من خلال مبادرات التمويل متعددة الأطراف لمنتدى بلمونت، وفي الآونة الأخيرة، من خلال تحولات المجلس الدولي للعلوم الاجتماعية لبرنامج الاستدامة[2].

وفي الوقت نفسه، أشارت دراسة للواقع قامت بالتحقيق في ممارسات السياسة العلمية السائدة إلى عكس ذلك. على الصعيد العالمي، للجامعات دوراً حيوياً تلعبه هنا. تعتبر الجامعة مؤسسة فريدة من نوعها بين المؤسسات الإنسانية في نطاق المعرفة الذي تكشفه، من خلال المحافظة على وتنشيط المعرفة الموروثة، وخلق ونقل المعرفة الجديدة، فقط في كثير من الأحيان. على الرغم من ذلك، فإنه لا يزال يتم تضمين ونقل المعرفة في مستودعات التخصصات، ويتم تعزيزها من خلال نهج التخصصات الحصرية للتدريب الأكاديمي، وأولويات التمويل وآليات الحوافز. ومن الطرق القديمة لإنتاج المعرفة العلمية هي تلك المكرسة من خلال الأشكال التقليدية للتقييم القائمة على أساس المقاييس غير الملائمة العقيمة، وكذلك الإبقاء على أنظمة المكافأة والتقدم المهني. نادراً ما يتم تشجيع الباحثين (ناهيك عن مكافأتهم) للحصول على الكفاءات الاجتماعية والثقافية ومهارات المشاركة اللازمة لإدارة العمليات عبر الثقافية، والتخصصات البينية عبر المنهجية.

## تهيئة ظروف الإمكانية

سياسة العلوم لم تصبح بعد «فعل ما يقال» لإطار سياسة المعرفة المفتوحة والعلم المفتوح. فلا تقع المسؤولية فقط على عاتق الجامعات ولكن أيضاً على عاتق تلك الهيئات السياسة الوطنية للعلوم والتي تقوم على تحديد الأولويات البحثية، وتخصيص سبل التمويل ووضع نظم الحوافز للاعتراف والاستجابة للمواضيع الملحة التي ينطوي عليها هذا الإطار. على وجه الخصوص، نحن بحاجة إلى حلول مبتكرة ومنسقة منها لتحقيق تكامل أفضل بين العلوم الطبيعية والاجتماعية والإنسانية في مجالات مثل تغير المناخ العالمي وبحوث الاستدامة، ونحن أيضاً بحاجة إلى دعم مخصص لعمليات مفتوحة وشاملة لإنتاج المعرفة الموجهة للحلول بالشراكة مع أصحاب المصلحة المجتمعية. نحن بحاجة أيضاً إلى علم صانعي السياسات الذي يبغي أن يكون حاسماً وانعكاسياً. يجب ألا تزحم البحوث التي تركز على المبحث تلك الاستكشافات الإبداعية للقطاعات المهملة التي ندين لها بالعديد من الأفكار والتقنيات التي يقوم عليها العالم الحديث والتي من المرجح أن تقدم الحلول الإبداعية لعالم المستقبل. ولذلك، من المهم أن يكون هناك رصد وتقييم دقيق للفرق الذي تحدثه المعرفة ذات التصميم والإنتاج المشتركين بين الأكاديميين وغير الأكاديميين لممارسة وفعالية السياسة.

لماذا يبدو هذا الأمر مهماً للغاية؟ لأن علم التخصصات عبر المنهجية، الملتزم بدعم العلم المتكامل الموجه نحو الحلول، لديه تضمينات حقيقية حول المعنى المقصود من مصطلح عالم في مجال الأنثروبوسين - وحول الكيفية التي يمارسون فيها فنهم، وكيفية تدريبهم وتقييمهم ومكافأتهم، وحول أنواع الأنظمة المهنية التي نضعها في محلها. ولهذا أيضاً تضمينات حول كيفية تمويل البحوث وعن إمكانية وكيفية استطاعة العلم الاستجابة للمطالب الحالية لها من أجل أن تسهم بحلول لمواجهة التحديات العالمية الحرجة ودعم التحولات في مجال الاستدامة، وتحديد الدور الذي يلعبه العلم في تشكيل

---

2 انظر: www.belmontforum.org
.www.worldsocialscience.org/activities/transformations

المسار المستقبلي للبشرية على كوكب الأرض.

## المصادر والمراجع


Brown, V. A. B.; Harris, J. A. and J.Y. Russell *(2010)* Tackling Wicked Problems through the Transdisciplinary Imagination. Earthscan Publishing.

ISSC and UNESCO *(2013)* World Social Science Report *2013:* Changing Global Environments. Organisation for Economic Co-operation and Development and UNESCO Publishing: Paris.

Mauser, W.; Klepper, G.; Rice, M.; Schmalzbauer, B.S.; Hackmann, H.; Leemans, R. and H. Moore *(2013)* Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. Current Opinion in Environmental Sustainability, *5:420–431:* http://dx.doi.org/*10.1016/*j.cosust.*2013.07.001*.

The Royal Society *(2012)* Science as an open enterprise. The Royal Society Science Policy Centre report *02/12*.

Tàbara, J.D. *(2013)* A new vision of open knowledge systems for sustainability: opportunities for social scientists. In ISSC and UNESCO *(2013)* World Social Science Report *2013:* Changing Global Environments. Organisation for Economic Co-operation and Development and UNESCO Publishing: Paris.

Zalasiewicz, J. et al. *(2008)* Are we now living in the Anthropocene? GSA Today, *18(2): 4–8:* doi: *10.1130/*

# المعرفة الأصلية والمحلية في واجهة العلوم والسياسات

دوغلاس ناكاشيما Douglas Nakashima، رئيس برنامج نظم المعرفة المحلية والأصلية، اليونسكو

## نحو الاعتراف العالمي

في السنوات الأخيرة، ظهرت المعارف المحلية والأصلية كمساهمة جديدة وذات تأثير على نحو متزايد في واجهة العلوم والسياسات العالمية. من الجدير بالذكر ذلك الاعتراف المقدم من قبل الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ IPCC في تقرير التقييم الخامس (2014). في تحليل لخصائص مسارات التكيف في ملخص لصانعي السياسات بشأن تغير المناخ 2014: التقرير التجميعي، يختتم الفريق الحكومي الدولي IPCC بقوله:

إن نظم وممارسات المعارف الأصلية والمحلية والتقليدية، بما في ذلك وجهة النظر الشاملة للشعوب الأصلية للمجتمع والبيئة، هي مصدر رئيسي للتكيف مع تغير المناخ ولكن لم يتم استغلالها باستمرار في جهود التكيف القائمة. إن دمج هذه الأشكال المعرفية مع الممارسات الحالية تزيد من فعالية التكيف.

تردد صدى هذا الاعتراف بأهمية المعرفة المحلية والأصلية من قبل هيئة التقييم العالمي «شقيقة» الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. احتفظ المنبر الحكومي الدولي في التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية IPBES الذي أنشئ في عام 2012 بالمعارف الأصلية والمحلية بوصفها «مبدأ التشغيل» والتي تم ترجمتها إلى المهمة العلمية والتقنية التالية لفريق الخبراء متعدد التخصصات بالمنبر الحكومي الدولي في التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية IPBES: «لاستكشاف السبل والوسائل الكفيلة بتوفير مختلف نظم المعرفة، بما في ذلك نظم المعارف الأصلية، إلى واجهة العلوم والسياسات.»

تولت الهيئات العلمية المرموقة الأخرى بالتكليفات العالمية للعلوم والسياسة بدفع المعرفة المحلية والأصلية إلى المقدمة. قرر المجلس الاستشاري العلمي للأمين العام للأمم المتحدة في دورته الثالثة في أيار/مايو 2015 «إعداد تقرير بشأن السياسة المتبعة لتنويه الأمين العام للاعتراف بالدور المهم للمعارف الأصلية والمحلية للتنمية المستدامة وتقديم توصيات لتعزيز أوجه التآزر بين المعرفة المحلية والأصلية والعلم».

## فهم أنظمة المعرفة المحلية والأصلية

قبل المضي قدماً في تناول هذا المبحث، قد يكون من المفيد توضيح المقصود بـ«أنظمة المعرفة المحلية والأصلية.» يشير هذا المصطلح إلى المعرفة والدراية التي تراكمت عبر الأجيال، والتي توجه وترشد المجتمعات البشرية في تفاعلاتها التي لا تعد ولا تحصى مع بيئتهم؛ لأنها تساهم في رفاهية الناس في جميع أنحاء العالم عن طريق ضمان الأمن الغذائي من خلال القنص، وصيد الأسماك، والحصاد، والرعي أو الزراعة على نطاق صغير، فضلاً عن توفير الرعاية الصحية والملبس والمأوى واستراتيجيات للتعامل مع تقلبات وتغيرات البيئة (Nakashima and Roué, 2002). تتميز هذه النظم المعرفية بالتفاعل المستمر، وتورث وتجدد مع كل جيل لاحق.

تتواجد العديد من المصطلحات في الكتابات المنشورة، وتشمل هذه المصطلحات المعرفة الأصلية، والمعرفة البيئية التقليدية والمعرفة المحلية ومعارف المزارعين والعلوم الأصلية. وعلى الرغم من أن كل مصطلح من هذه المصطلحات قد يكون له دلالات مختلفة إلى حد ما، إلا أنهم يشتركوا في معنى كاف ليتم استخدامهم بالتبادل.

يعرف بيركز Berkes (2012) المعرفة البيئية التقليدية بأنها «مجموعة المعرفة والممارسة والاعتقاد التراكمية، والتي تتطور من خلال عمليات التكيف؛ والمتوارثة عبر الأجيال من خلال عملية نقل الثقافة، والتي تدور حول العلاقة ما بين الكائنات الحية (بما في ذلك البشر) مع بعضها البعض ومع بيئتهم».

## الاعتراف بـ «المعرفة مرة أخرى»

إن المعارف المحلية والأصلية ليست شيئاً جديداً، ففي الواقع، هي قديمة قدم الإنسانية ذاتها. لكن الأمر الجديد هنا هو الاعتراف المتزايد بها من قبل العلماء وصانعي السياسات في جميع أنحاء العالم، وعلى جميع المستويات، وفي عدد متزايد بسرعة من المجالات.

الاعتراف Recognition هو كلمة السر، وليس المقصود منه هنا «اكتشاف» ما لم يكن معروفاً من قبل، بل كما يتضح من دراسة أصل الكلمة: «إعادة» (مرة أخرى) + «المعرفة» (معرفة). وهذا يعني «تعلم مرة أخرى، استدعاء أو استعادة المعرفة.... أي شيء ما معروف أو محسوس مسبقاً»[1]. في الواقع، تقر الجهود المبذولة اليوم حول المعرفة الأصلية «المعرفة مرة أخرى» بالفجوة التي وضعها العلم الوضعي منذ قرون.

هذا الفصل، وحتى الاختلاف، بين العلم، من جهة، والمعارف المحلية والأصلية، من جهة أخرى، لم يكن فعلاً مؤذياً. قد يكون من الأفضل أن تفهم على أنها ضرورة تاريخية والتي بدونها لا يمكن للعلم أن يظهر كهيكل تفاهم متميز في ظل وجود أساليب محددة ومجموعة مميزة من المفكرين والممارسين. كما تغاضت الفلسفة الغربية عن مبدأ الاستمرارية وأكدت على مبدأ عدم الاستمرارية عند إنشاء مفهوم «الطبيعة» في مقابل «الثقافة». لذلك، أيضاً، فضل العلم الوضعي التغاضي عن الصفات المشتركة التي لا تحصى مع نظم المعرفة الأخرى لكي تفصل نفسها، أولاً لأنها مختلفة ثم لأنها «فريدة من نوعها» ولأنها في نهاية المطاف «متفوقة».

إلى اليوم، يتم تدريب العلماء الشباب لتقدير وتقييم الصفات العلمية على أنها صفات تجريبية وعقلانية وموضوعية، والتي تشير إلى الاختلاف عن أنظمة المعارف الأخرى التي تتسم بالذاتية، والقولية واللاعقلانية. وبطبيعة الحال، لا يمكن لأحد أن ينكر السجل الحافل للعلم الوضعي في دفع تفاهماتنا لبيئتنا الطبيعية الحيوية مع مجموعة مذهلة من التطورات التقنية التي حولت وتواصل تحويلها للعالم الذي نعيش فيه، للأفضل وللأسوأ. إن هذا الانقسام والتناقض من العلم لأنظمة المعارف الأخرى، وبين التخصصات في العلوم ذاتها، هي بلا شك مفاتيح مهمة لتحقيق النجاح العالمي للعلم الوضعي.

على الرغم من ذلك، يوجد لدى عمليات التقسيم، والاختزال والتخصص أيضاً حدوداً وبقعاً عمياء. هل فاقت مزايا الاختلاف ما بين الطبيعة والثقافة، أو العلوم والنظم المعرفية الأخرى، عيوبها على نحو متزايد في العقود الأخيرة؟ هل من الممكن أن يساهم في تزايد الفهم والتقدير لهذه العيوب في ظهور المعارف المحلية والأصلية على الساحة العالمية؟

## المعارف المحلية والأصلية الناشئة في الساحة العالمية

يشير ظهور المعارف المحلية والأصلية في واجهة العلوم والسياسات العالمية إلى أن الفترة الزمنية الطويلة من الفصل ما بين العلم وأنظمة المعرفة المحلية والأصلية قد أوشكت على الانتهاء. بيد أن، قد يكون استخدام مصطلح «الفصل» ليس المصطلح المناسب هنا. في الواقع، ربما لم ينقطع الترابط ما بين العلوم و أنظمة المعارف الأخرى، وإنما تم حجبه فقط. فقد نما العلم من خلال التأملات المحلية وفهم كيفية عمل الطبيعة. ففي بداية عهد علوم الاستعمار colonial science، على سبيل المثال، كان علم الانثولوجيا النباتية والانثولوجية الحيوانية يعتمدان على معرفة وخبرات السكان المحليين للتعرف على النباتات والحيوانات «المفيدة». وغالباً ما كانت مجموعة مصطلحات وتصنيفات الأنظمة المحلية والأصلية، المعتمدة بالجملة، مموهة في شكل التصنيفات «العلمية». إن الفهم الأوروبي لعلم النبات الآسيوي، على سبيل المثال، «من سخرية القدر، اعتمد على

1 انظر: www.etymonline.com/index.php?term=recognize.

مجموعة من الممارسات التشخيصية والتصنيفية، والتي على الرغم تقديمها على أنها من العلم الغربي، قد تم اشتقاقها من المدونات السابقة لمعارف السكان الأصليين» (Ellen and Harris, 2000, p.182).

حتى منتصف القرن العشرين، لم نلاحظ تحولاً في موقف علماء الغرب نحو المعرفة المحلية والأصلية، إلى حين ظهور العالم هارولد كونكلين Harold Conklin الذي أثار بعمله التمردي في الفلبين عن علاقات ثقافة شعب الهانونو مع عالم النباتات (1954). كشف كونكلين المعرفة النباتية الواسعة لشعب الهانونو التي تشمل „المئات من الخصائص التي تميز بين أنواع النباتات وغالباً ما تشير إلى ميزات كبيرة للقيمة الطبية أو الغذائية لتلك النباتات". وفي عالم آخر ومنطقة أخرى، عمل العالم بوب يوهانس مع الصيادين بجزر المحيط الهادئ لتسجيل معرفتهم الوثيقة حول „الأشهر والفترات والمواقع الدقيقة لوضع تجمعات البيض لنحو 55 نوعاً من الأسماك التي تتبع القمر كإشارة البدء لوضع البيض" (Berkes, 2012). ساهمت هذه المعرفة الأصلية في تزايد عدد من أنواع الأسماك المعروفة علمياً إلى أكثر من الضعف والتي أظهرت وضع البيض بشكل دوري وفق التقويم القمري (Johannes, 1981). وفي شمال أمريكا الشمالية، مهد استخدام الأراضي لرسم الخرائط من أجل المطالبات المتعلقة بأراضي السكان الأصليين الطريق لمناصرة دور معارف السكان الأصليين في إدارة الحياة البرية وتقييم الأثر البيئي (Nakashima, 1990).

توسعت الجهود المبذولة للفهم الأفضل للذخيرة المعرفية الواسعة التي تمتلكها الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في السنوات المقبلة، مع التركيز بشكل خاص على التنوع البيولوجي. ساهمت المادة المعروفة بـ8(j) من اتفاقية التنوع البيولوجي (1992) في بناء الوعي الدولي من خلال إلزام الأطراف بـ«احترام وحفظ وصون المعارف والابتكارات وممارسات المجتمعات الأصلية والمحلية التي تجسد أساليب الحياة التقليدية ذات الصلة بالاستعمال المحافظ والمستدام للتنوع البيولوجي».

لكن المعرفة المحلية والأصلية اكتسبت أيضاً اعترافاً في مجالات أخرى، فقام اورلوف وآخرون (2002) بكشف النقاب عن مزارعي جزر الهند الغربية، من خلال تأملهم لمجموعة نجوم الثريا، فتمكنوا من توقع قدوم سنة النينيو بدقة عالية تعادل دقة علوم الأرصاد الجوية المعاصرة:

يختلف حجم وسطوع مجموعة نجوم الثريا الواضح باختلاف كمية السحب الرقيقة والعالية في الجزء العلوي من الغلاف الجوي، والذي يعكس بدوره حدة أوضاع النينيو فوق المحيط الهادي، بسبب هطول الأمطار العالي في هذه المنطقة بشكل عام في سنوات النينيو. تقدم هذه الطريقة البسيطة (التي تم وضعها من قبل مزارعي جزر الهند الغربية) توقعات قيمة، وتلك التوقعات هي أحسن أو أفضل من أي تنبؤ طويل المدى قائم على أساس النمذجة الحاسوبية للمحيطات والغلاف الجوي.

ولقد برز الاعتراف بصحة المعرفة المحلية والأصلية أيضاً في مجال آخر: في مجال التأهب والاستجابة للكوارث الطبيعية، واحدة من أبرز الأمثلة التي تتعلق بها هي كارثة تسونامي في المحيط الهندي التي أهلكت بشكل مأساوي أكثر من 200000 شخص في كانون الأول/ديسمبر 2004. وفي خضم هذه الكارثة الهائلة، بدأت تظهر التقارير التي تؤكد على كيفية مساعدة المعرفة المحلية والأصلية في عملية إنقاذ الأرواح. كان لمنظمة اليونسكو مصدرها المباشر الخاص للتفاهم، على هيئة مشروع أجري لسنوات عديدة مع شعب الموكين الموجودين بجزر سورين في تايلاند. لقد دمر إعصار تسونامي 2004 قرية ساحلية صغيرة بشكل تام، ولكن لم تسجل أيه حالة وفاة واحدة. بعد انتهاء كارثة تسونامي، أوضح شعب الموكين أن القرية بأكملها وشبابها وأطفالها، كانوا يعرفون أن الانسحاب غير العادي لمياه المحيط من شاطئ الجزيرة كان علامة على أنه يجب عليهم أن يتركوا القرية وينتقلوا بسرعة إلى أرض مرتفعة. لم يكن أي من شعب الموكين موجوداً على جزر سورين أو شهد كارثة «لابون». كما يطلقون على «تسونامي» ولكن من خلال المعرفة التي تناقلت عبر الأجيال، كانوا يعرفون العلامات وكيفية الاستجابة لها (Rungmanee and Cruz, 2005).

إن التنوع البيولوجي والمناخ والكوارث الطبيعية ليست سوى أمثلة قليلة من كثير من المجالات التي قد أثبتت اختصاص المعرفة المحلية والأصلية. يمكن ذكر أمثلة أخرى، مثل معرفة التنوع الوراثي للسلالات الحيوانية والأصناف النباتية، بما في ذلك التلقيح والملقحات (Lyver et al., 2014; Roué et al., 2015)، ومعرفة تيارات المحيط، والأمواج الطويلة، والرياح والنجوم التي تقع في قلب ملاحة المحيطات المفتوحة التقليدية (Gladwin, 1970)، وبطبيعة الحال، الطب التقليدي، بما في ذلك معرفة النساء المتعمقة بأمور الولادة والصحة الإنجابية (Pourchez, 2011). فلقد وضعت تلك التجمعات البشرية في جميع أنحاء العالم الخبرات في العديد من المجالات المتعلقة بحياتهم اليومية والتي تبدو بديهية. ولكن تم حجب ينبوع المعرفة هذه من خلال ازدهار المعرفة العلمية، وكأن العلم يحتاج إلى تهميش طرق معرفة الآخرين لضمان النمو العالمي الخاص به في الإدراك والسيطرة.

## إلى أين سنذهب من هنا؟

يقدم ظهور المعارف المحلية والأصلية على المستوى العالمي معه العديد من التحديات. وتتعلق إحدى هذه التحديات بالحفاظ على حيوية وديناميكية المعارف والممارسات المحلية والأصلية في المجتمعات المحلية التي تنبع منها. تواجه النظم المعرفية الأخرى العديد من التهديدات، بما في ذلك نظم التعليم السائدة التي تتجاهل الأهمية الحيوية للتعليم في مرحلة الطفولة والمرتكزة على اللغات الأصلية والمعارف ووجهات النظر العالمية. وإدراكاً لمخاطر التعليم المتمركزة فقط على علوم الوجود الوضعية، يقوم برنامج اليونسكو لنظم المعرفة المحلية والأصلية على تطوير موارد التعليم المتأصلة في اللغات والمعرفة المحلية لدى مايانغنا في نيكاراغوا، وهو شعب ماروفو لاغون في جزر سليمان ولشباب المحيط الهادي[2].

وهناك تحدي آخر من طبيعة مختلفة، ألا وهو التحدي المتمثل في تلبية التوقعات التي أثارتها هذه الاعترافات في مجالات متعددة حول أهمية المعرفة المحلية والأصلية. على سبيل المثال، كيف يمكن للمعرفة المحلية وأصحاب المعرفة المساهمة في تقييم التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، أو فهم تأثير تغير المناخ وفرص التكيف؟ أصبح الانتقال من تجاوز عملية الاعتراف لتناول تلك «الكيفية» محوراً رئيسياً في واجهة العلوم والسياسات. وبعد تعزيز الاعتراف بأهمية المعرفة المحلية والأصلية للتكيف مع تغير المناخ في تقرير التقييم الخامس للفريق الدولي (Nakashima et al., 2012). تعاونت منظمة اليونسكو الآن في أطار اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ لتحديد الأدوات والطرق اللازمة لتقديم المعارف الأصلية والتقليدية، جنباً إلى جنب مع العلم، نحو الاستجابة لتغير المناخ. وأخيراً وليس آخراً، لقد أنشئت فرقة العمل المعنية بالمعارف الأصلية والمحلية لتزويد المنصة الحكومية الدولية للتنوع البيولوجي وخدمات النظام الإيكولوجي IPBES بـ «المناهج والاجراءات» المناسبة لتقديم المعارف الأصلية والمحلية في التقييمات العالمية والإقليمية للتنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية، تساعد منظمة اليونسكو في هذا الجهد من خلال دورها بوصفها وحدة الدعم الفني لفرقة العمل.

---

2 انظر: www.unesco.org/links
www.en.marovo.org
www.canoeisthepeople.org

## المصادر والمراجع

Berkes, F. *(2012)* Sacred Ecology. Third Edition. Routledge*:* New York.

Ellen, R. and H. Harris *(2000)* Introduction. In*:* R. Ellen, P. Parker and A. Bicker *(*eds*)* Indigenous Environmental Knowledge and its Transformations*:* Critical Anthropological Perspectives. Harwood*:* Amsterdam.

Gladwin, T. *(1970)* East Is a Big Bird*:* Navigation and Logic on Puluwat Atoll. Harvard University Press*:* Massachusetts.

Lyver, P.*;* Perez, E.*;* Carneiro da Cunha, M. and M. Roué *(*eds*)* *[2015]* Indigenous and Local Knowledge about Pollination and Pollinators associated with Food Production. UNESCO*:* Paris.

Nakashima, D.J. *(1990)* Application of Native Knowledge in EIA*:* Inuit, Eiders and Hudson Bay Oil. Canadian Environmental Assessment Research Council. Canadian Environmental Assessment Research Council (CEARC) Background Paper Series: Hull, 29 pp.

Nakashima, D.J.*;* Galloway McLean, K.*;* Thulstrup, H.D.*;* Ramos Castillo, A. and J.T. Rubis *(2012)* Weathering Uncertainty*:* Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation. UNESCO*:* Paris, *120* pp.

Nakashima, D. and M. Roué *(2002)*. Indigenous knowledge, peoples and sustainable practice. In*:* T. Munn. Encyclopedia of Global Environmental Change. Chichester, Wiley and Sons, pp. *314–324*.

Orlove, B.*;* Chiang, S.*;* John, C.H. and M. A. Cane *(2002)* Ethnoclimatology in the Andes. American Scientist, *90: 428–435*.

Pourchez, L. *(2011)* Savoirs des femmes *:* médecine traditionnelle et nature *:* Maurice, Reunion et Rodrigues. LINKS Series, *1*. UNESCO Publishing*:* Paris.

Roue, M.*;* Battesti, V.*;* Césard, N. and R. Simenel *(2015)* Ethno-ecology of pollination and pollinators. Revue d'ethnoécologie, *7*. http:// ethnoecologie.revues.org*/2229;* DOI*: 10.4000/*ethnoecologie*.2229*

Rungmanee, S. and I. Cruz *(2005)* The knowledge that saved the sea gypsies. A World of Science, *3 (2): 20–23*.





# نظرة عامة عالمية



تظهر العديد من الصعوبات الشائعة في العديد من الدول، كتلك التي تسعى الى إيجاد التوازن بين الالتزام المحلي والدولي في مجال البحوث، أو بين العلوم الأساسية والتطبيقية، أو خلق المعرفة الجديدة والمعرفة القابلة للتسويق، أو العلم من أجل الصالح العام مقابل العلم لأغراض تجارية

**Luc Soete, Susan Schneegans, Deniz Eröcal, Baskaran Angathevar** and **Rajah Rasiah**

*Photo: © Shutterstock.com*

# 1. العالم يبحث عن استراتيجية نمو فعالة

لوك سويتي، سوزان شنيجانز، دنيز إروجال، باسكاران إنجازيفار، رجا راسية

## مقدمة

منذ عقدين من الزمان تقوم سلسلة تقارير اليونسكو عن العلوم برسم خرائط العلوم والتكنولوجيا والابتكار (STI) في جميع أنحاء العالم بشكل منتظم. ونظراً لأن العلوم والتكنولوجيا والابتكار لا تتطور في فراغ، فإن هذه الطبعة الأخيرة تلخص التطور منذ عام 2010 على خلفية التوجهات الاجتماعية والاقتصادية والجيوسياسية والبيئية، والتي ساعدت على تشكيل السياسة والحوكمة المعاصرة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وقد ساهم أكثر من 50 خبيراً في هذا التقرير، حيث قام كل منهم بتغطية الإقليم أو البلد الذي ينتمي إليه. ومن الجدير بالذكر أن التقرير الخمسي يتميز بالقدرة على التركيز على التوجهات طويلة الأمد، بدلاً من التعمق في التقلبات السنوية قصيرة الأمد، والتي نادراً ما تضيف قيمة ملموسة للسياسات العلمية أو لمؤشرات العلم والتكنولوجيا.

## أهم المؤثرات على سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار والحوكمة

### الأحداث الجيوسياسية أعادت تشكيل العلوم في العديد من الأقاليم

شهدت الأعوام الخمس الماضية تغييرات جيوسياسية هائلة كان لها تداعيات ملموسة على العلم والتكنولوجيا. وعلى سبيل المثال لا الحصر: الربيع العربي عام 2011؛ الاتّفاق النووي مع إيران عام 2015؛ إنشاء السوق المشتركة لرابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) عام 2015.

لأول مرة، ليس لكثير من هذه التطورات علاقة بالعلم والتكنولوجيا؛ ولكن تداعياتها غير المباشرة غالباً ما كانت مؤثرة. ففي مصر على سبيل المثال، حدث تغير جذري في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار منذ بداية أحداث الربيع العربي، والحكومة الجديدة تعتبر السعي لتحقيق اقتصاد المعرفة أفضل السبل للحصول على مُحرّك نمو فعال. وقد نص دستور 2014 على قيام الدولة بتخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (R&D) على أن "تكفل الدولة للمواطنين حرية البحث العلمي، وتشجع مؤسساتها العلمية كوسيلة نحو تحقيق السيادة الوطنية، وبناء اقتصاد المعرفة الذي يدعم الباحثين والمخترعين" (الفصل 17).

جلب الربيع العربي في تونس المزيد من الحرية الأكاديمية، كما سهل العلاقات الدولية. ومن ناحية أخرى، تواجه ليبيا حركة تمرد قتالية، مما يقلل الأمل في الإحياء السريع للعلوم والتكنولوجيا. وسوريا في خضم حرب أهلية. وقد قدمت الحدود السياسية السهل اختراقها، والناتجة عن الاضطرابات السياسية في الربيع العربي الفرصة لجماعات إرهابية انتهازية للازدهار. حيث لا تشكل هذه الميليشيات شديدة العنف تهديدا للاستقرار السياسي فقط، ولكنها أيضاً تقوّض التطلعات الوطنية نحو اقتصاد المعرفة، لأنها بطبيعتها معادية للمعرفة بشكل عام، وضد تعليم الفتيات والنساء على وجه الخصوص. وتتمدد مخالب هذا الظلامية الآن جنوباً حتى نيجيريا وكينيا (الفصلان 18 و19).

وفي الوقت نفسه، فإن البلدان التي عانت من الصراع المسلح تقوم حالياً بتحديث البنية التحتية (السكك الحديدية، والموانئ، إلخ) وتعزيز التنمية الصناعية، والاستدامة البيئية والتعليم، وذلك لتسهيل المصالحة الوطنية وإنعاش الاقتصاد، كما هو الحال في كوت ديفوار وسري لانكا (الفصلان 18 و21).

من الممكن أن يكون الاتفاق النووي المبرم عام 2015 نقطة تحول للعلوم في إيران ولكن، كما يشير الفصل 15، فإن العقوبات الدولية حثت النظام على تسريع عملية الانتقال إلى اقتصاد المعرفة، وذلك للتعويض عن فقدان عائدات النفط والعزلة الدولية عن طريق تطوير المنتجات والعمليات المحلية. وهكذا، فإن تدفق العائدات نتيجة رفع العقوبات يجب أن يعطي الحكومة فرصة لتعزيز الاستثمار في مجال البحث والتطوير، والذي كانت نسبته 0.31 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2010.

وفي الوقت نفسه، تعتزم رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان) تحويل هذه المنطقة الشاسعة إلى سوق مشتركة وقاعدة للإنتاج مع إنشاء المجموعة الاقتصادية للآسيان بحلول نهاية 2015. ومن المتوقع أن يساعد الرفع المخطط للقيود المفروضة على تنقل الأفراد والخدمات بين حدود دول المجموعة على التعاون في مجالي العلوم والتكنولوجيا، وبالتالي تعزيز محور المعرفة الناشئ في دول آسيا والمحيط الهادئ. كما ينبغي أن يكون تنقل الموظفين المهرة هبة للمنطقة، بالإضافة إلى تعزيز دور شبكة جامعة آسيان التي تضم بالفعل 27 عضواً. وكجزء من عملية التفاوض لمجموعة آسيان الاقتصادية، فلكل دولة عضو أن تفصح عن مجالها المفضل للبحوث. فعلى سبيل المثال، تأمل حكومة لاوس في إعطاء الأولوية للزراعة والطاقة المتجددة (الفصل 27).

في دول أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء الكبرى، تلعب المجموعات الاقتصادية الإقليمية دوراً متزايداً في التكامل العلمي في المنطقة، حيث تمهد القارة الأساس لمجموعتها الاقتصادية بحلول عام 2028. ولإتمام الخطط العشرية[1] في القارة فقد تبنت كلٌّ من المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (SADC) استراتيجيات إقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار خلال السنوات الأخيرة. وكلّفت مجموعة شرق أفريقيا (EAC) المجلس المشترك بين الجامعات لمنطقة شرق أفريقيا بمهمة تطوير منطقة التعليم العالي المشتركة. ويجب أن يحفز التطوير المستمر لشبكات مراكز التميز في جميع أنحاء القارة المزيد من التنقل العلمي وتبادل المعلومات، طالما كان من الممكن إزالة العقبات التي تحول دون حرية التنقل بين العلماء. ومن الجدير بالذكر أن القرار الذي اتخذته كينيا ورواندا وأوغندا عام 2014 باعتماد تأشيرة سياحية واحدة بينها هو خطوة في الاتجاه الصحيح.

سيكون من المثير للاهتمام أن نرى إلى أي مدى سيقوم الاتحاد الجديد لدول أمريكا الجنوبية (UNASUR) بتعزيز التكامل العلمي الإقليمي في السنوات القادمة. وعلى غرار نموذج الاتحاد الأوروبي، خطط اتحاد دول أمريكا الجنوبية لإنشاء برلمان وعملة موحدين لأعضائه الـ 12، بالإضافة إلى تعزيز حرية الحركة بين المواطنين في شبه القارة من خلال توحيد الدرجات الجامعية وغيرها من الاجراءات (الفصل 7).

1 وهي خطة العمل الأفريقية الموحدة للعلوم والتكنولوجيا (2005 - 2014) وخليفتها استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار لأفريقيا (STISA - 2024).

### الأزمات البيئية ترفع سقف التطلعات من العلوم

أثرت الأزمات البيئية، سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان، على سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار والحوكمة في السنوات الخمس الماضية. فقد تجاوزت موجات الصدمات الناتجة عن كارثة فوكوشيما النووية في آذار/مارس 2011 ما هو أبعد من شواطئ اليابان. ودفعت الكارثة ألمانيا إلى الالتزام بالتخلص التدريجي من الطاقة النووية بحلول عام 2020، وعززت النقاش في البلدان الأخرى حول مخاطر الطاقة النووية. وفي اليابان نفسها، كان للكارثة الثلاثية[2] تأثيرٌ هائلٌ على المجتمع الياباني. فعلى نطاق واسع كان يتم النظر للحكومة على أنها غير قادرة على حشد المعارف العلمية للتعامل مع الكارثة. وللمرة الأولى في اليابان، أدرك الناس أهمية الحفاظ على الحوار بين العلماء وصانعي السياسات. وتشير الإحصاءات الرسمية إلى أن مأساة 2011 هزت ثقة الجمهور ليس فقط في مجال التكنولوجيا النووية، ولكن في العلم والتكنولوجيا على نطاق أوسع (الفصل 24).

وعلى الرغم من كونها لا تشغل عناوين الصحف، فإن القلق المتزايد من الجفاف المتكرر والفيضانات وغيرها من الظواهر الطبيعية دفعت الحكومات إلى تبني استراتيجيات للتأقلم خلال الخمس سنوات الماضية. قامت كمبوديا، على سبيل المثال، بتبني استراتيجية تغير المناخ (2014 – 2023) بمساعدة شركاء التنمية الأوروبية لحماية قطاعها الزراعي. وفي عام 2013، ضرب الفلبين أحدُ أقوى الأعاصير المدارية التي ربما ضربت الأرض على الإطلاق. واستثمرت البلاد بشكل مكثف في أدوات للتخفيف من مخاطر الكوارث، مثل نماذج ثلاثية الأبعاد لمحاكاة الكوارث، بالإضافة إلى بناء القدرات المحلية لتطبيق وتقليد وإنتاج العديد من هذه التقنيات (الفصل 27). وقد عانى أكبر اقتصاد في الولايات المتحدة، ولاية كاليفورنيا، من الجفاف لسنوات، وفي نيسان/أبريل 2015 أعلن حاكم الولاية عن هدف خفض انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2030 مقارنة بمستويات عام 1990 (الفصل 5).

في السنوات الأخيرة، شهد كل من أنغولا وملاوي وناميبيا هبوط معدل سقوط الأمطار عن المعدل الطبيعي، مما أثّر على الأمن الغذائي. وفي عام 2013، وافق وزراء من مجموعة تنمية الجنوب الأفريقي على إنشاء البرنامج الإقليمي لتغير المناخ. وبالإضافة إلى ذلك، ومنذ عام 2010، تقوم السوق المشتركة لدول شرق وجنوب أفريقيا (الكوميسا)، ومجموعة غرب أفريقيا ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي بتنفيذ مبادرة مشتركة لمدة خمس سنوات معروفة باسم "البرنامج الثلاثي حول التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره" (الفصل 20).

وفي أفريقيا، ما زالت الزراعة تعاني من سوء إدارة الأراضي وانخفاض الاستثمارات. فعلى الرغم من التزام القارة في إعلان مابوتو (2003) بتخصيص ما لا يقل عن 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي للزراعة، لم يصل إلى هذا الهدف سوى عدد قليل من البلدان (انظر الجدول 19.2). ونتيجة لذلك تعاني عمليات البحث والتطوير الخاصة بالزراعة. وقد كانت هناك بعض التحركات لتعزيز البحث والتطوير. على سبيل المثال، قامت بوتسوانا عام 2008 بإنشاء مركز ابتكار لتعزيز تسويق الزراعة وتنويعها. وتخطط زمبابوي لإنشاء جامعتين جديدتين للعلوم والتكنولوجيا الزراعية (الفصل 20).

2 وُلّد زلزال تحت سطح الأرض تسونامي مما أدى إلى تدمير محطة فوكوشيما النووية، وقطع التيار الكهربائي لنظام التبريد، مما تسبب في زيادة حرارة القضبان النووية بصورة شديدة مسبباً التفجيرات المتعددة التي أطلقت الجسيمات المشعة في الهواء والماء.

### أصبحت الطاقة هاجساً أساسياً

خلال السنوات الأخيرة، قام الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية والصين واليابان وجمهورية كوريا وغيرهم بتشديد جميع التشريعات الوطنية للحد من انبعاثات الكربون الخاصة بها، كما قاموا بتطوير مصادر بديلة للطاقة مع تحسين كفاءة استخدامها. فقد أصبحت الطاقة أحد الشواغل الرئيسية للحكومات في كل مكان، بما في ذلك الاقتصادات المعتمدة على البترول مثل الجزائر والمملكة العربية السعودية اللتان تستثمران الآن في مجال الطاقة الشمسية لتنويع مصادر الطاقة لديهما.

وقد كان هذا التوجّه واضحاً حتى قبل أن تبدأ أسعار النفط الخام برنت دوامة الهبوط في منتصف 2014. على سبيل المثال، تم اعتماد برنامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر في آذار/مارس 2011، وتمت الموافقة على أكثر من 60 مشروع لطاقة الرياح والطاقة الشمسية منذ ذلك الوقت. كما تنص الخطة الاستراتيجية للغابون 2025 (2012) على أن وضع البلاد على مسار التنمية المستدامة "هو في صميم سياسة السلطة التنفيذية الجديدة". وتبين الخطة ضرورة تنويع اقتصاد يهيمن عليه النفط (84 % من الصادرات عام 2012)، كما تتوقع خطة وطنية للمناخ بالإضافة إلى إصلاح هدف رفع حصة الطاقة الكهرومائية في مصفوفة الكهرباء في غابون من 40 % في 2010 إلى 80 % بحلول عام 2020 (الفصل 19).

وهناك عدد من البلدان تطور مدناً ذكية مستقبلية فائقة الاتصالات (مثل الصين) أو مدناً "خضراء" تستخدم أحدث التقنيات لتحسين الكفاءة في استخدام المياه والطاقة والبناء والنقل...إلخ. ومن أمثلة هذه البلدان غابون والمغرب والإمارات العربية المتحدة (الفصل 17).

إذا كانت الاستدامة هي الشغل الشاغل لمعظم الحكومات، فإن بعضها يسبح ضد التيار. فعلى سبيل المثال، قامت الحكومة الأسترالية بتجميد ضريبة الكربون في البلاد، وأعلنت عن خطط لإلغاء المؤسسات التي انشأتها الحكومة السابقة[3] لتحفيز التطور التكنولوجي في قطاع الطاقة المتجددة (الفصل 27).

### السعي لاستراتيجية نمو فعالة

وبشكلٍ عام، كانت السنوات 2009 – 2014 فترة انتقالية صعبة، بدأت بالأزمة المالية العالمية عام 2008. وقد تميزت هذه المرحلة الانتقالية بأزمة الديون الحادة في البلدان الأكثر ثراء، وعدم اليقين بشأن قوة الانتعاش التي تلت ذلك، بالإضافة إلى البحث عن استراتيجية نمو فعالة. ويواجه العديد من البلدان مرتفعة الدخل تحديات مماثلة؛ مثل مجتمع آخذ في الشيخوخة (الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي واليابان، إلخ) وانخفاض النمو المزمن (الجدول 1.1)؛ وكل ما سبق مع منافسة دولية صعبة. حتى تلك البلدان التي تبلي بلاءً حسناً، مثل إسرائيل وجمهورية كوريا تواجه تحديات كيفية الحفاظ على قدرتها في عالم سريع التطور.

في الولايات المتحدة الأمريكية، أعطت إدارة أوباما الأولوية للاستثمار في بحوث تغير المناخ والطاقة، ولكن اعترض الكونغرس المتشكك في هذه الأولويات، والحريص على خفض العجز في الميزانية الاتحادية، على الكثير من استراتيجية الإدارة للنمو. وبقيت معظم ميزانيات البحوث الاتحادية مسطحة أو منخفضة بعد تعديل نسب تضخم الدولار على مدى السنوات الخمس الماضية (الفصل 5).

3 وهي الوكالة الأسترالية للطاقة المتجددة ومؤسسة تمويل الطاقة النظيفة.

في عام 2010، اعتمد الاتحاد الأوروبي استراتيجيته الخاصة للنمو، أوروبا 2020، وذلك لمساعدة المنطقة على الخروج من الأزمة من خلال تبني النمو الذكي والمستدام والشامل. ولاحظت الاستراتيجية أن "الأزمة قد محت سنوات من التقدم الاقتصادي والاجتماعي، وكشفت نقاط الضعف الهيكلية في الاقتصاد الأوروبي". وتشمل هذه النقاط الإنفاق المنخفض على البحث والتطوير، حواجز السوق والاستخدام غير الكافي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. تلقى برنامج أفق 2020، وهو برنامج الاتحاد الأوروبي السابع الحالي للبحث والابتكار، أكبر ميزانية في تاريخه من أجل دفع هذه الأجندة بين عامي 2014 و2020. واستراتيجية 2020 التي اعتمدتها دول جنوب شرق أوروبا تعكس سميّتها في الاتحاد الأوروبي، ولكن هدفها الأساسي هو إعداد البلدان للانضمام إلى الاتحاد الأوروبي مستقبلاً.

تعد اليابان أحد أكبر المنفقين في العالم على البحث والتطوير (الشكل 1.1) ولكن اهتزت ثقتها بنفسها في السنوات الأخيرة، ليس فقط بسبب الكارثة الثلاثية عام 2011، ولكن أيضاً بسبب الفشل في التخلص من الانكماش الذي خنق الاقتصاد خلال العشرين عاماً الماضية. وتعود استراتيجية النمو الحالية لليابان، Abenomics، إلى عام 2013، ولم توف حتى الآن بوعدها بالنمو بشكل أسرع. إن لتوازن النمو المنخفض تأثيرات واضحة على ثقة المستثمرين تتمثل في إحجام الشركات اليابانية عن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير أو زيادة رواتب الموظفين، بالإضافة إلى رفضهم اتخاذ المخاطرة لإطلاق دورة جديدة للنمو.

تسعى جمهورية كوريا إلى استراتيجيتها الخاصة للنمو. وعلى الرغم من خروجها من الأزمة المالية العالمية سالمة بشكل ملحوظ، فقد تجاوزت في "نموذج اللحاق بالركب". حيث تضغط المنافسة العالمية مع الصين واليابان على البلاد، فالصادرات تنخفض والطلب العالمي يتطور نحو النمو الأخضر. ومثل اليابان، تواجه كوريا ذلك مع الشيخوخة السكانية وانخفاض معدلات المواليد، مما يتحدى توقعاتها للتنمية الاقتصادية على المدى الطويل. إن إدارة بارك جيون هاي تنتهج هدف سلفها من "خفض مستوى الكربون والسعي إلى النمو الأخضر" وأيضاً تعزز "الاقتصاد الإبداعي"، وذلك في محاولة لتنشيط قطاع الصناعة من خلال ظهور صناعات جديدة خلاقة. حتى الآن، اعتمدت كوريا على التكتلات الكبرى مثل هيونداي (المركبات) وسامسونج (الإلكترونيات) لدفع النمو وعائدات التصدير. وفي الوقت الحالي، تسعى كوريا لتصبح أكثر ابتكاراً وإبداعاً، وهي العملية التي سيترتّب عليها تغيير بنية الاقتصاد نفسها – وأسس تعليم العلوم.

استطاعت الصين – من بين مجموعة دول بريكس (BRICS) (البرازيل وروسيا والهند والصين وجنوب أفريقيا)، تفادي تداعيات الأزمة المالية والاقتصادية العالمية عام 2008، إلا أن اقتصادها كان يظهر بعضاً من علامات الإجهاد[4] في منتصف 2015. حتى وقتنا الحالي اعتمدت الصين على الإنفاق العام لدفع عجلة النمو، ولكن مع تذبذب ثقة المستثمرين خلال آب/أغسطس 2015 كانت هناك شكوك حول رغبة الصين في التحول من النمو المعتمد على التصدير إلى نمو مدفوع أكثر بالاستهلاك. وهناك أيضاً بعض القلق بين القيادة السياسية أن الاستثمارات الضخمة المنفقة في مجال البحث والتطوير على مدى العقد الماضي لم يقابلها إنتاج علمي مناسب. وتسعى الصين أيضاً للبحث عن استراتيجية نمو فعالة.

4 نما الاقتصاد الصيني بنسبة 7.4 % عام 2014، ومن المتوقع أن ينمو بنسبة 6.8 % عام 2015 ولكن هناك شكوكاً متنامية حول قدرته على تحقيق هذا الهدف.

ومن خلال المحافظة على الطلب القوي على السلع لتغذية نموها السريع، صارعت الصين الاقتصادات المعتمدة على تصدير الموارد منذ عام 2008 ضد تراجع الطلب من أمريكا الشمالية والاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من ذلك، وفي نهاية المطاف، فإن الانتعاش الدوري للبضائع وصل لنهايته كاشفاً عن نقاط الضعف الهيكلية في البرازيل والاتحاد الروسي على وجه الخصوص. ودخلت البرازيل مرحلة الركود للمرة الأولى منذ ست سنوات عام 2015. وعلى الرغم من أن البلاد قد وسّعت فرص الحصول على التعليم العالي في السنوات الأخيرة، ورفعت من الإنفاق الاجتماعي، فما تزال إنتاجية العمل منخفضة. مما يشير إلى أن البرازيل فشلت حتى الآن في تشجيع الابتكار من أجل التنمية الاقتصادية، نفس المشكلة التي يعاني منها الاتحاد الروسي.

ويبحث الاتحاد الروسي عن استراتيجيته للنمو. ففي أيار/مايو 2014، نادى الرئيس بوتين بالتوسع في برامج إحلال الواردات الروسية للحد من اعتماد البلاد على الواردات التكنولوجية. وقد تم إطلاق عدد من خطط العمل في قطاعات صناعية متنوعة لإنتاج أحدث التقنيات المتطورة. ومع ذلك، قد تتعرقل خطط الحكومة لتحفيز الابتكار في مجال الأعمال بسبب الركود الحالي الذي حدث في أعقاب التراجع في أسعار النفط الخام برنت، وفرض العقوبات الدولية وتدهور مناخ الأعمال.

وفي الوقت نفسه في الهند، احتفظ النمو بمستوى جيد نحو 5 % في السنوات القليلة الماضية، ولكن هناك مخاوف أن النمو الاقتصادي لا يخلق وظائف كافية. واليوم، يسيطر قطاع الخدمات (57 % من الناتج المحلّي الإجمالي) على الاقتصاد الهندي. وقامت حكومة مودي المنتخبة عام 2014 بالترويج لنموذج اقتصادي جديد قائم على التصنيع الموجه للتصدير لتعزيز خلق فرص العمل. وبالفعل أصبحت الهند مركزاً للابتكار منخفض التكلفة، وذلك بفضل وجود سوق محلية كبيرة للمنتجات والخدمات الموجهة لصالح الفقراء مثل الأجهزة الطبية منخفضة التكلفة والسيارات الرخيصة.

مع نهاية مرحلة طفرة السلع، أصبحت أمريكا اللاتينية في حالة بحث عن استراتيجية جديدة للنمو. وعلى مدى العقد الماضي، خفّضت المنطقة مستوياتها العالية الاستثن من عدم المساواة الاقتصادية. ولكن كما انخفض الطلب العالمي على المواد الخام، بدأت معدلات النمو الخاصة بأمريكا اللاتينية في الركود أو حتى الانكماش في بعض الحالات. لا تفتقر دول أمريكا اللاتينية إلى مبادرات سياسية أو إلى مؤسسات هيكلية متطورة لتعزيز العلوم والبحوث (الفصل 7). أخذت هذه البلدان خطوات جبارة من حيث الحصول على التعليم العالي، وتبادل الزيارات العلمية والإنتاج. ومع ذلك، يبدو أن قلة استخدمت طفرة السلع الأساسية لاحتضان القدرة التنافسية القائمة على التكنولوجيا. وبالنظر إلى المستقبل، فإن المنطقة قد تكون في وضع جيد لتطوير نوع التفوق العلمي الذي يمكن أن يدعم النمو الأخضر، وذلك من خلال الجمع بين المزايا الطبيعية في التنوع البيولوجي ونقاط قوتها فيما يتعلق بمنظومات المعارف الأصلية (التقليدية).

تعكس وثائق التخطيط طويل الأجل حتى عام 2020 أو2030 لعدد من البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط سعيها لتبني استراتيجية نمو قادرة على رفعها إلى شريحة الدخل العالي. وتميل هذه الوثائق «الرؤية» لأن يكون لها محور ثلاثي، الأول: إدارة حكم أفضل من أجل تحسين بيئة الأعمال وجذب الاستثمارات الأجنبية لتطوير قطاع خاص حيوي. والثاني: نمو أكثر شمولاً للحد من مستويات الفقر وعدم المساواة. والثالث: الاستدامة البيئية لحماية الموارد الطبيعية التي تعتمد معظم اقتصادات هذه البلدان عليها للحصول على النقد الأجنبي.

## التّوجّهات العالمية في الإنفاق على البحث والتطوير

### كيف أثرت الأزمة على الاستثمارات في البحث والتطوير؟

كُتِب تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 مباشرة في أعقاب الأزمة المالية العالمية. وغطى التقرير فترة من النمو الاقتصادي العالمي لا مثيل لها تاريخياً بين عامي 2002 و2007. وكان أيضاً استشرافياً ينظر إلى المستقبل. وكان أحد الأسئلة التي تناولها: إلى أي مدى قد تكون الأزمة العالمية مؤثرة بشكل سيّئ على توليد المعرفة العالمية. إن استنتاج أن الاستثمار العالمي في البحث والتطوير لم يكن ليتأثر بالأزمة العالمية بالقوة المزعومة يبدو- بعد فوات الأوان- شديد الوضوح.

في عام 2013 وصل مقدار الإنفاق المحلي الإجمالي العالمي على البحث والتطوير إلى 1478 مليار (معادلة للقوة الشرائية للدولار الأمريكي) مقارنة بمبلغ 1132 مليار (معادلة للقوة الشرائية للدولار الأمريكي) في عام 2007. وقد كان هذا أقل من 47 %، وهي الزيادة التي سجلت خلال الفترة السابقة (2002 – 2007)، ولكنها زيادة كبيرة مع ذلك. وعلاوة على ذلك، حدث هذا الارتفاع خلال وقت الأزمة. وقد أدى الارتفاع الأسرع للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير عن الناتج المحلّي الإجمالي العالمي إلى الارتفاع من 1.57 % (2007) إلى 1.70 % (2013) من الناتج المحلّي الإجمالي (الجدولان 1.1 و1.2).

وكما جاء بتقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، آسيا بوجه عام والصين على وجه الخصوص كانتا أول من تعافى من الأزمة، ورفعتا استثمارات البحث والتطوير العالمية إلى مستويات أعلى نسبيا[5]. وفي الاقتصادات الناشئة الأخرى مثل البرازيل والهند، استغرق الارتفاع في قوة البحث والتطوير وقتاً أطول للحركة.

وبالمثل، لم يكن التوقع أن كلاً من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي ستكونان قادرتان على الحفاظ على كثافة البحث والتطوير في نفس مستويات ما قبل الأزمة صحيحاً فحسب، بل كان تنبؤاً متحفظاً جداً. فشهدت البلدان (الاتحاد الأوروبي واليابان والولايات المتحدة الأمريكية) ارتفاع مستويات الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير على مدى السنوات الخمس الماضية إلى مستويات أعلى بكثير من تلك عام 2007، على عكس كندا.

### ميزانيات البحوث العامة، صورة متقاربة، ومع هذا متضاربة

شهدت السنوات الخمس الماضية اتجاهاً متقارباً: انفصالاً في البحث والتطوير من قبل القطاع العام في العديد من البلدان ذات الدخل المرتفع (مثل أستراليا، وكندا، والولايات المتحدة الأمريكية، وغيرها) واستثماراً متزايداً في مجال البحث والتطوير من جانب البلدان ذات الأقل دخلاً. ففي أفريقيا، على سبيل المثال، نجد أن إثيوبيا لجأت إلى بعض من أسرع معدلات النمو في القارة لرفع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير لديها من 0.24 % (عام 2009) إلى 0.61 % (عام 2013) وذلك من الناتج المحلّي الإجمالي. ورفعت ملاوي هي الأخرى معدلاتها إلى 1.06 %، كما رفعتها أوغندا من 0.33 % (عام 2008) إلى 0.48 % (عام 2010). فهناك إدراك مُتنامٍ داخل أفريقيا وخارجها بأن تطوير بنية تحتية حديثة (مستشفيات، وطرق، وسكك حديدية، وغيرها) وتحقيق تنوع اقتصادي والنهوض بالصناعة يستلزم استثماراً أضخم في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بما في ذلك تكوين كتلة حرجة من العمالة الماهرة.

5 تضاعفت قوة البحث والتطوير في الصين أكثر من مرة بين عامي 2007 و2013 حتى وصلت إلى 2.08. وهذا هوأعلى من المتوسط في الاتحاد الأوروبي، ويعني أن الصين تسير على الطريق الصحيح لتحقيق الهدف الذي تشترك فيه مع الاتحاد الأوروبي، وهوالوصول إلى نسبة 3 % من إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير/الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020.

## الجدول 1.1: التّوجّهات العالمية في السكان والناتج المحلّي الإجمالي

| | السكان بالملايين | | حصة سكان العالم (%) | | الناتج المحلّي الإجمالي بمعادل القوة الشرائية بالمليار دولار الأمريكي الثابت عام 2005 | | | | الحصة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2007 | 2013 | 2007 | 2013 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 |
| **العالم** | **6 673.1** | **7 162.1** | **100.0** | **100.0** | **72 198.1** | **74 176.0** | **81 166.9** | **86 674.3** | **100.0** | **100.0** | **100.0** | **100.0** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 1 264.1 | 1 309.2 | 18.9 | 18.3 | 41 684.3 | 40 622.2 | 42 868.1 | 44 234.6 | 57.7 | 54.8 | 52.8 | 51.0 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 2 322.0 | 2 442.1 | 34.8 | 34.1 | 19 929.7 | 21 904.3 | 25 098.5 | 27 792.6 | 27.6 | 29.5 | 30.9 | 32.1 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 2 340.7 | 2 560.4 | 35.1 | 35.7 | 9 564.7 | 10 524.5 | 11 926.1 | 13 206.4 | 13.2 | 14.2 | 14.7 | 15.2 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 746.3 | 850.3 | 11.2 | 11.9 | 1 019.4 | 1 125.0 | 1 274.2 | 1 440.7 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 |
| **القارة الأمريكية** | **913.0** | **971.9** | **13.7** | **13.6** | **21 381.6** | **21 110.0** | **22 416.8** | **23 501.5** | **29.6** | **28.5** | **27.6** | **27.1** |
| أمريكا الشمالية | 336.8 | 355.3 | 5.0 | 5.0 | 14 901.4 | 14 464.1 | 15 088.7 | 15 770.5 | 20.6 | 19.5 | 18.6 | 18.2 |
| أمريكا اللاتينية | 535.4 | 574.1 | 8.0 | 8.0 | 6 011.0 | 6 170.4 | 6 838.5 | 7 224.7 | 8.3 | 8.3 | 8.4 | 8.3 |
| منطقة البحر الكاريبي | 40.8 | 42.5 | 0.6 | 0.6 | 469.2 | 475.5 | 489.6 | 506.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| **أوروبا** | **806.5** | **818.6** | **12.1** | **11.4** | **18 747.3** | **18 075.1** | **19 024.5** | **19 177.9** | **26.0** | **24.4** | **23.4** | **22.1** |
| الاتحاد الأوروبي | 500.8 | 509.5 | 7.5 | 7.1 | 14 700.7 | 14 156.7 | 14 703.8 | 14 659.5 | 20.4 | 19.1 | 18.1 | 16.9 |
| جنوب شرق أوروبا | 19.6 | 19.2 | 0.3 | 0.3 | 145.7 | 151.0 | 155.9 | 158.8 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 12.6 | 13.5 | 0.2 | 0.2 | 558.8 | 555.0 | 574.3 | 593.2 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| بقية أوروبا | 273.6 | 276.4 | 4.1 | 3.9 | 3 342.0 | 3 212.3 | 3 590.5 | 3 766.4 | 4.6 | 4.3 | 4.4 | 4.3 |
| **أفريقيا** | **957.3** | **1 110.6** | **14.3** | **15.5** | **3 555.7** | **3 861.4** | **4 109.8** | **4 458.4** | **4.9** | **5.2** | **5.1** | **5.1** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 764.7 | 897.3 | 11.5 | 12.5 | 2 020.0 | 2 194.3 | 2 441.8 | 2 678.5 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 3.1 |
| الدول العربية في أفريقيا | 192.6 | 213.3 | 2.9 | 3.0 | 1 535.8 | 1 667.1 | 1 668.0 | 1 779.9 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2.1 |
| **آسيا** | **3 961.5** | **4 222.6** | **59.4** | **59.0** | **27 672.8** | **30 248.0** | **34 695.7** | **38 558.5** | **38.3** | **40.8** | **42.7** | **44.5** |
| آسيا الوسطى | 61.8 | 67.2 | 0.9 | 0.9 | 408.9 | 446.5 | 521.2 | 595.4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| الدول العربية في آسيا | 122.0 | 145.2 | 1.8 | 2.0 | 2 450.0 | 2 664.0 | 3 005.2 | 3 308.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.8 |
| غرب آسيا | 94.9 | 101.9 | 1.4 | 1.4 | 1 274.2 | 1 347.0 | 1 467.0 | 1 464.1 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.7 |
| جنوب آسيا | 1 543.1 | 1 671.6 | 23.1 | 23.3 | 5 016.1 | 5 599.2 | 6 476.8 | 7 251.4 | 6.9 | 7.5 | 8.0 | 8.4 |
| جنوب شرق آسيا | 2 139.7 | 2 236.8 | 32.1 | 31.2 | 18 523.6 | 20 191.3 | 23 225.4 | 25 939.3 | 25.7 | 27.2 | 28.6 | 29.9 |
| **أوقيانوسيا** | **34.8** | **38.3** | **0.5** | **0.5** | **840.7** | **881.5** | **920.2** | **978.0** | **1.2** | **1.2** | **1.1** | **1.1** |
| **تجمعات أخرى** | | | | | | | | | | | | |
| أقل البلدان نمواً | 783.4 | 898.2 | 11.7 | 12.5 | 1 327.2 | 1 474.1 | 1 617.9 | 1 783.6 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 2.1 |
| الدول العربية كافة | 314.6 | 358.5 | 4.7 | 5.0 | 3 985.7 | 4 331.1 | 4 673.2 | 5 088.2 | 5.5 | 5.8 | 5.8 | 5.9 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 1 216.3 | 1 265.2 | 18.2 | 17.7 | 38 521.2 | 37 306.1 | 39 155.4 | 40 245.7 | 53.4 | 50.3 | 48.2 | 46.4 |
| مجموعة العشرين G20 | 4 389.5 | 4 615.5 | 65.8 | 64.4 | 57 908.7 | 59 135.1 | 64 714.6 | 68 896.8 | 80.2 | 79.7 | 79.7 | 79.5 |
| **بلدان مختارة** | | | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 39.3 | 41.4 | 0.6 | 0.6 | 631.8 | 651.7 | 772.1 | 802.2 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 0.9 |
| البرازيل | 190.0 | 200.4 | 2.8 | 2.8 | 2 165.3 | 2 269.8 | 2 507.5 | 2 596.5 | 3.0 | 3.1 | 3.1 | 3.0 |
| كندا | 33.0 | 35.2 | 0.5 | 0.5 | 1 216.8 | 1 197.7 | 1 269.4 | 1 317.2 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 |
| الصين | 1 334.3 | 1 385.6 | 20.0 | 19.3 | 8 313.0 | 9 953.6 | 12 015.9 | 13 927.7 | 11.5 | 13.4 | 14.8 | 16.1 |
| مصر | 74.2 | 82.1 | 1.1 | 1.1 | 626.0 | 702.1 | 751.3 | 784.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| فرنسا | 62.2 | 64.3 | 0.9 | 0.9 | 2 011.1 | 1 955.7 | 2 035.6 | 2 048.3 | 2.8 | 2.6 | 2.5 | 2.4 |
| ألمانيا | 83.6 | 82.7 | 1.3 | 1.2 | 2 838.9 | 2 707.0 | 2 918.9 | 2 933.0 | 3.9 | 3.6 | 3.6 | 3.4 |
| الهند | 1 159.1 | 1 252.1 | 17.4 | 17.5 | 3 927.4 | 4 426.2 | 5 204.3 | 5 846.1 | 5.4 | 6.0 | 6.4 | 6.7 |
| إيران | 71.8 | 77.4 | 1.1 | 1.1 | 940.5 | 983.3 | 1 072.4 | 1 040.5 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.2 |
| إسرائيل | 6.9 | 7.7 | 0.1 | 0.1 | 191.7 | 202.2 | 222.7 | 236.9 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| اليابان | 127.2 | 127.1 | 1.9 | 1.8 | 4 042.1 | 3 779.0 | 3 936.8 | 4 070.5 | 5.6 | 5.1 | 4.9 | 4.7 |
| ماليزيا | 26.8 | 29.7 | 0.4 | 0.4 | 463.0 | 478.0 | 540.2 | 597.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 |
| المكسيك | 113.5 | 122.3 | 1.7 | 1.7 | 1 434.8 | 1 386.5 | 1 516.3 | 1 593.6 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 |
| جمهورية كوريا | 47.6 | 49.3 | 0.7 | 0.7 | 1 293.2 | 1 339.2 | 1 478.8 | 1 557.6 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 |
| الاتحاد الروسي | 143.7 | 142.8 | 2.2 | 2.0 | 1 991.7 | 1 932.3 | 2 105.4 | 2 206.5 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 2.5 |
| جنوب أفريقيا | 49.6 | 52.8 | 0.7 | 0.7 | 522.1 | 530.5 | 564.2 | 589.4 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| تركيا | 69.5 | 74.9 | 1.0 | 1.0 | 874.1 | 837.4 | 994.3 | 1 057.3 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| المملكة المتحدة | 61.0 | 63.1 | 0.9 | 0.9 | 2 203.7 | 2 101.7 | 2 177.1 | 2 229.4 | 3.1 | 2.8 | 2.7 | 2.6 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 303.8 | 320.1 | 4.6 | 4.5 | 13 681.1 | 13 263.0 | 13 816.1 | 14 450.3 | 18.9 | 17.9 | 17.0 | 16.7 |

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية، قسم السكان (2013) التوقعات العالمية للسكان: تنقيح 2010.

## الجدول 1.2: مساهمة الإنفاق العالمي على البحث والتطوير، 2007، 2009، 2011 و2013

| | الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير بمعادل القوة الشرائية بالمليار دولار الأمريكي | | | | حصة العالم في الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 |
| **العالم** | **1 132.3** | **1 225.5** | **1 340.2** | **1 477.7** | **100.0** | **100.0** | **100.0** | **100.0** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 902.4 | 926.7 | 972.8 | 1 024.0 | 79.7 | 75.6 | 72.6 | 69.3 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 181.8 | 243.9 | 303.9 | 381.8 | 16.1 | 19.9 | 22.7 | 25.8 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 46.2 | 52.5 | 60.2 | 68.0 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.6 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 1.9 | 2.5 | 3.2 | 3.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| **القارة الأمريكية** | **419.8** | **438.3** | **451.6** | **478.8** | **37.1** | **35.8** | **33.7** | **32.4** |
| أمريكا الشمالية | 382.7 | 396.5 | 404.8 | 427.0 | 33.8 | 32.4 | 30.2 | 28.9 |
| أمريكا اللاتينية | 35.5 | 39.8 | 45.6 | 50.1 | 3.1 | 3.3 | 3.4 | 3.4 |
| منطقة البحر الكاريبي | 1.6 | 2.0 | 1.3 | 1.7 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| **أوروبا** | **297.1** | **311.6** | **327.5** | **335.7** | **26.2** | **25.4** | **24.4** | **22.7** |
| الاتحاد الأوروبي | 251.3 | 262.8 | 278.0 | 282.0 | 22.2 | 21.4 | 20.7 | 19.1 |
| جنوب شرق أوروبا | 0.5 | 0.8 | 0.7 | 0.8 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 12.6 | 13.1 | 13.7 | 14.5 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| بقية أوروبا | 32.7 | 34.8 | 35.0 | 38.5 | 2.9 | 2.8 | 2.6 | 2.6 |
| **أفريقيا** | **12.9** | **15.5** | **17.1** | **19.9** | **1.1** | **1.3** | **1.3** | **1.3** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 8.4 | 9.2 | 10.0 | 11.1 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 |
| الدول العربية في أفريقيا | 4.5 | 6.4 | 7.1 | 8.8 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 |
| **آسيا** | **384.9** | **440.7** | **524.8** | **622.9** | **34.0** | **36.0** | **39.2** | **42.2** |
| آسيا الوسطى | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 1.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| الدول العربية في آسيا | 4.3 | 5.0 | 5.6 | 6.7 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 |
| غرب آسيا | 15.5 | 16.1 | 17.5 | 18.1 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 |
| جنوب آسيا | 35.4 | 39.6 | 45.7 | 50.9 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.4 |
| جنوب شرق آسيا | 328.8 | 378.8 | 455.1 | 545.8 | 29.0 | 30.9 | 34.0 | 36.9 |
| **أوقيانوسيا** | **17.6** | **19.4** | **19.1** | **20.3** | **1.6** | **1.6** | **1.4** | **1.4** |
| **تجمعات أخرى** | | | | | | | | |
| أقل البلدان نمواً | 2.7 | 3.1 | 3.7 | 4.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| الدول العربية كافة | 8.8 | 11.4 | 12.7 | 15.4 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 860.8 | 882.2 | 926.1 | 975.6 | 76.0 | 72.0 | 69.1 | 66.0 |
| مجموعة العشرين G20 | 1 042.6 | 1 127.0 | 1 231.1 | 1 358.5 | 92.1 | 92.0 | 91.9 | 91.9 |
| **بلدان مختارة** | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 2.5 | 3.1 | 4.0 | 4.6$^{-1}$ | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3$^{-1}$ |
| البرازيل | 23.9 | 26.1 | 30.2 | 31.3$^{-1}$ | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.2$^{-1}$ |
| كندا | 23.3 | 23.0 | 22.7 | 21.5 | 2.1 | 1.9 | 1.7 | 1.5 |
| الصين | 116.0 | 169.4$^{b}$ | 220.6 | 290.1 | 10.2 | 13.8$^{b}$ | 16.5 | 19.6 |
| مصر | 1.6 | 3.0$^{b}$ | 4.0 | 5.3 | 0.1 | 0.2$^{b}$ | 0.3 | 0.4 |
| فرنسا | 40.6 | 43.2 | 44.6$^{b}$ | 45.7 | 3.6 | 3.5 | 3.3$^{b}$ | 3.1 |
| ألمانيا | 69.5 | 73.8 | 81.7 | 83.7 | 6.1 | 6.0 | 6.1 | 5.7 |
| الهند | 31.1 | 36.2 | 42.8 | – | 2.7 | 3.0 | 3.2 | – |
| إيران | 7.1$^{+1}$ | 3.1$^{b}$ | 3.2$^{-1}$ | – | 0.6$^{+1}$ | 0.3$^{b}$ | 0.3$^{-1}$ | – |
| إسرائيل | 8.6 | 8.4 | 9.1 | 10.0 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| اليابان | 139.9 | 126.9$^{b}$ | 133.2 | 141.4 | 12.4 | 10.4$^{b}$ | 9.9 | 9.6 |
| ماليزيا | 2.7$^{-1}$ | 4.8$^{b}$ | 5.7 | 6.4$^{-1}$ | 0.3$^{+1}$ | 0.4$^{b}$ | 0.4 | 0.5$^{-1}$ |
| المكسيك | 5.3 | 6.0 | 6.4 | 7.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| جمهورية كوريا | 38.8 | 44.1 | 55.4 | 64.7 | 3.4 | 3.6 | 4.1 | 4.4 |
| الاتحاد الروسي | 22.2 | 24.2 | 23.0 | 24.8 | 2.0 | 2.0 | 1.7 | 1.7 |
| جنوب أفريقيا | 4.6 | 4.4 | 4.1 | 4.2$^{-1}$ | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3$^{-1}$ |
| تركيا | 6.3 | 7.1 | 8.5 | 10.0 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| المملكة المتحدة | 37.2 | 36.7 | 36.8 | 36.2 | 3.3 | 3.0 | 2.7 | 2.5 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 359.4 | 373.5 | 382.1 | 396.7$^{-1}$ | 31.7 | 30.5 | 28.5 | 28.1$^{-1}$ |

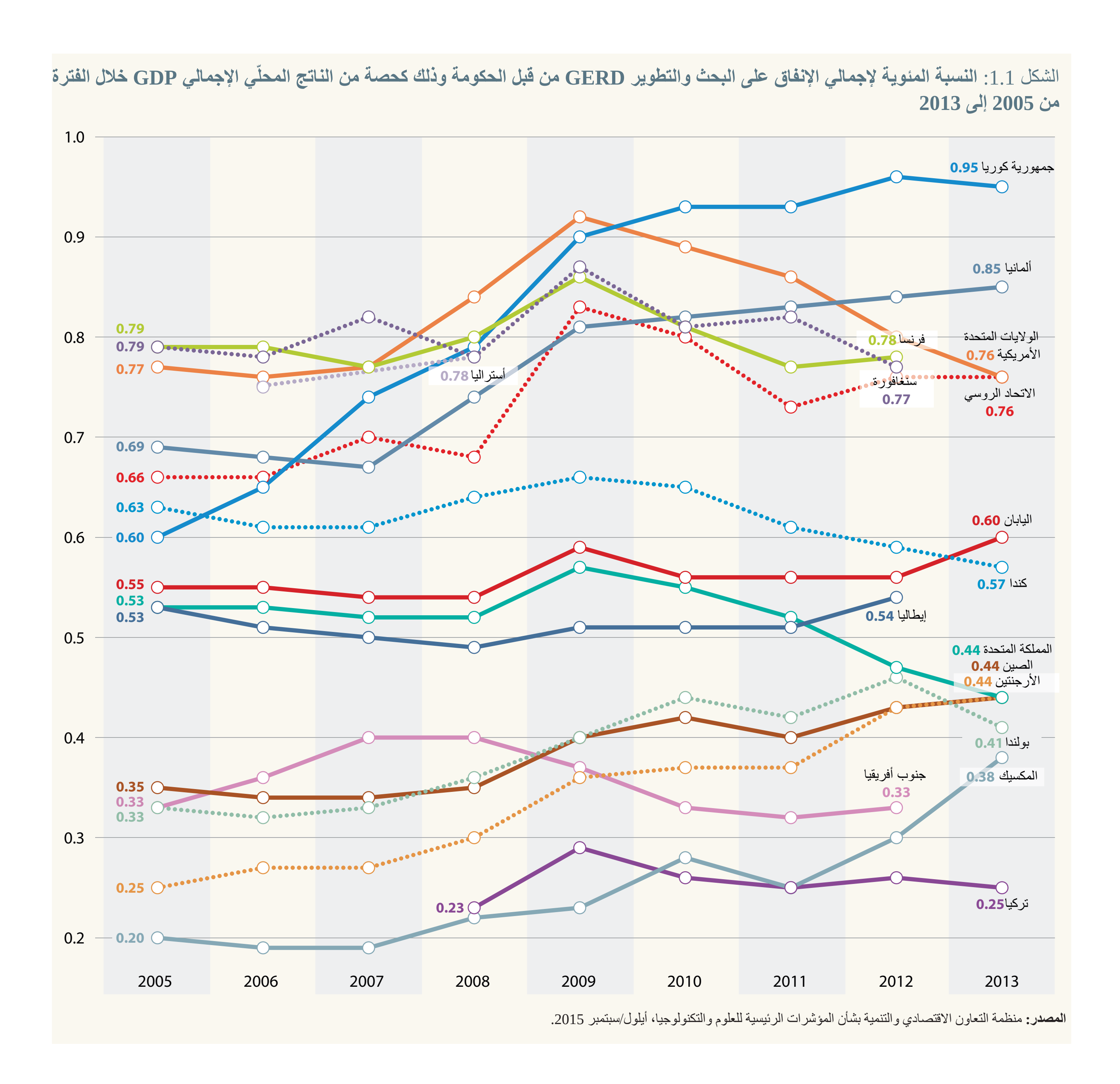
الأرقام +/- = البيانات لعدد السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية

b: كسر في السلسلة مع العام السابق المذكورة بياناته

**ملاحظة:** الأرقام الخاصة بالإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقاسة بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي (بالأسعار الثابتة - 2005). العديد من البيانات الأساسية للبلدان النامية، على وجه الخصوص، تم تقديرها من قبل معهد اليونسكو للإحصاء. وفضلاً عن ذلك، في عدد كبير من البلدان النامية، لا تغطي البيانات جميع قطاعات الاقتصاد.

| الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لكل باحث (بمعادل القوة الشرائية بآلاف الدولارات الأمريكية) | | | | الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لكل نسمة (بمعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي) | | | | الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 2011 | 2009 | 2007 | 2013 | 2011 | 2009 | 2007 | 2013 | 2011 | 2009 | 2007 |
| **190.4** | **182.3** | **177.6** | **176.9** | **206.3** | **191.5** | **179.3** | **169.7** | **1.70** | **1.65** | **1.65** | **1.57** |
| 205.1 | 201.7 | 199.1 | 203.0 | 782.1 | 750.4 | 723.2 | 713.8 | 2.31 | 2.27 | 2.28 | 2.16 |
| 176.1 | 155.7 | 142.7 | 126.1 | 156.4 | 126.6 | 103.3 | 78.3 | 1.37 | 1.21 | 1.11 | 0.91 |
| 137.7 | 126.0 | 115.9 | 105.0 | 26.6 | 24.2 | 21.8 | 19.7 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.48 |
| 37.6 | 32.9 | 28.7 | 26.2 | 4.5 | 3.9 | 3.1 | 2.6 | 0.27 | 0.25 | 0.22 | 0.19 |
| **278.1** | **266.3** | **264.6** | **276.8** | **492.7** | **474.2** | **469.9** | **459.8** | **2.04** | **2.01** | **2.08** | **1.96** |
| 297.9 | 285.9 | 283.0 | 297.9 | 1 201.8 | 1 158.3 | 1 154.9 | 1 136.2 | 2.71 | 2.68 | 2.74 | 2.57 |
| 178.9 | 168.2 | 162.1 | 159.5 | 87.2 | 81.2 | 72.7 | 66.3 | 0.69 | 0.67 | 0.65 | 0.59 |
| 203.1 | 138.4 | 202.0 | 172.9 | 40.8 | 30.5 | 47.6 | 38.5 | 0.34 | 0.26 | 0.41 | 0.33 |
| **139.4** | **142.6** | **141.3** | **139.8** | **410.1** | **401.6** | **384.0** | **368.3** | **1.75** | **1.72** | **1.72** | **1.58** |
| 163.4 | 171.2 | 169.1 | 172.4 | 553.5 | 548.2 | 521.3 | 501.9 | 1.92 | 1.89 | 1.86 | 1.71 |
| 54.9 | 52.0 | 65.9 | 40.0 | 42.4 | 38.2 | 43.5 | 23.0 | 0.51 | 0.47 | 0.56 | 0.31 |
| 215.2 | 218.4 | 231.0 | 242.0 | 1 072.0 | 1 038.8 | 1 014.4 | 995.1 | 2.44 | 2.39 | 2.36 | 2.25 |
| 64.1 | 58.8 | 59.8 | 54.1 | 139.2 | 127.0 | 126.6 | 119.5 | 1.02 | 0.98 | 1.08 | 0.98 |
| **106.1** | **98.6** | **101.8** | **86.2** | **17.9** | **16.2** | **15.5** | **13.5** | **0.45** | **0.42** | **0.40** | **0.36** |
| 135.6 | 129.4 | 132.2 | 143.5 | 12.4 | 11.7 | 11.4 | 11.0 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | 0.42 |
| 83.3 | 73.8 | 76.5 | 49.3 | 41.2 | 34.5 | 32.0 | 23.4 | 0.49 | 0.43 | 0.38 | 0.29 |
| **187.7** | **171.3** | **159.0** | **154.1** | **147.5** | **126.9** | **108.8** | **97.2** | **1.62** | **1.51** | **1.46** | **1.39** |
| 41.5 | 39.2 | 42.7 | 38.2 | 20.7 | 15.7 | 16.9 | 13.4 | 0.23 | 0.20 | 0.24 | 0.20 |
| 151.3 | 136.4 | 141.3 | 137.2 | 45.9 | 40.2 | 38.5 | 35.5 | 0.20 | 0.18 | 0.19 | 0.18 |
| 132.6 | 141.0 | 135.4 | 133.4 | 178.1 | 176.1 | 166.2 | 163.3 | 1.24 | 1.19 | 1.20 | 1.22 |
| 210.0 | 195.9 | 177.3 | 171.8 | 30.5 | 28.0 | 25.0 | 23.0 | 0.70 | 0.70 | 0.71 | 0.71 |
| 190.8 | 172.4 | 160.0 | 154.9 | 244.0 | 206.5 | 174.4 | 153.7 | 2.10 | 1.96 | 1.88 | 1.78 |
| **164.3** | **158.7** | **166.1** | **159.3** | **528.7** | **512.0** | **537.5** | **505.7** | **2.07** | **2.07** | **2.20** | **2.09** |
| | | | | | | | | | | | |
| 74.1 | 66.4 | 61.4 | 59.0 | 4.8 | 4.3 | 3.8 | 3.4 | 0.24 | 0.23 | 0.21 | 0.20 |
| 103.3 | 92.4 | 95.9 | 71.9 | 43.1 | 36.8 | 34.6 | 28.1 | 0.30 | 0.27 | 0.26 | 0.22 |
| 217.7 | 215.7 | 213.7 | 220.8 | 771.2 | 740.8 | 715.1 | 707.7 | 2.42 | 2.37 | 2.36 | 2.23 |
| 201.5 | 192.5 | 186.5 | 186.0 | 294.3 | 271.1 | 252.3 | 237.5 | 1.97 | 1.90 | 1.91 | 1.80 |
| | | | | | | | | | | | |
| 88.2[-1] | 79.4 | 72.0 | 65.6 | 110.7[-1] | 98.1 | 78.6 | 64.5 | 0.58[-1] | 0.52 | 0.48 | 0.40 |
| – | 210.5[-1] | 202.4 | 205.8 | 157.5[-1] | 153.3 | 135.0 | 126.0 | 1.15[-1] | 1.20 | 1.15 | 1.11 |
| 141.9[-1] | 139.2 | 153.3 | 154.2 | 612.0 | 658.5 | 682.3 | 707.5 | 1.63 | 1.79 | 1.92 | 1.92 |
| 195.4 | 167.4 | 147.0[b] | –[*] | 209.3 | 161.2 | 125.4[b] | 87.0 | 2.08 | 1.84 | 1.70[b] | 1.40 |
| 111.6 | 96.1 | 86.5[b] | 32.4 | 64.8 | 50.3 | 39.6[b] | 21.5 | 0.68 | 0.53 | 0.43[b] | 0.26 |
| 172.3 | 178.9[b] | 184.3 | 183.1 | 710.8 | 701.4 | 687.0 | 653.0 | 2.23 | 2.19[b] | 2.21 | 2.02 |
| 232.3 | 241.1 | 232.7 | 239.1 | 1 011.7 | 985.0 | 887.7 | 832.0 | 2.85 | 2.80 | 2.73 | 2.45 |
| – | 201.8[-1] | – | 171.4[-2] | – | 35.0 | 30.5 | 26.8 | – | 0.82 | 0.82 | 0.79 |
| – | 58.4[-1] | 58.9[b] | 130.5[+1] | – | 43.0 | 41.8[b] | 97.5[+1] | – | 0.31[-1] | 0.31[b] | 0.75[+1] |
| 152.9[-1] | 165.6 | – | – | 1 290.5 | 1 211.4 | 1 154.1 | 1 238.9 | 4.21 | 4.10 | 4.15 | 4.48 |
| 214.1 | 202.8 | 193.5[b] | 204.5 | 1 112.2 | 1 046.1 | 996.2[b] | 1 099.5 | 3.47 | 3.38 | 3.36[b] | 3.46 |
| 123.5[-1] | 121.7 | 163.1[b] | 274.6[-1] | 219.9[-1] | 199.9 | 173.7[b] | 101.1[1] | 1.13[-1] | 1.06 | 1.01[b] | 0.61[-1] |
| – | 139.7 | 138.9 | 139.3 | 65.0 | 54.0 | 51.3 | 46.6 | 0.50 | 0.42 | 0.43 | 0.37 |
| 200.9 | 191.6 | 180.7 | 174.8 | 1 312.7 | 1 136.0 | 915.7 | 815.6 | 4.15 | 3.74 | 3.29 | 3.00 |
| 56.3 | 51.3 | 54.7 | 47.4 | 173.5 | 160.1 | 168.4 | 154.7 | 1.12 | 1.09 | 1.25 | 1.12 |
| 197.3[-1] | 205.9 | 224.0 | 238.6 | 80.5[-1] | 79.7 | 87.1 | 92.9 | 0.73[-1] | 0.73 | 0.84 | 0.88 |
| 112.3 | 118.5 | 123.1 | 127.1 | 133.5 | 117.0 | 99.8 | 90.9 | 0.95 | 0.86 | 0.85 | 0.72 |
| 139.7 | 146.6 | 143.2 | 147.2 | 573.8 | 590.3 | 594.4 | 610.1 | 1.63 | 1.69 | 1.75 | 1.69 |
| 313.6[-1] | 304.9 | 298.5 | 317.0 | 1 249.3[-1] | 1 213.3 | 1 206.7 | 1 183.0 | 2.81[-1] | 2.77 | 2.82 | 2.63 |

**المصدر:** تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015؛ بالنسبة إلى الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير/ نسبة الناتج المحلّي الإجمالي في البرازيل لعام 2012: وزارة البرازيل للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.



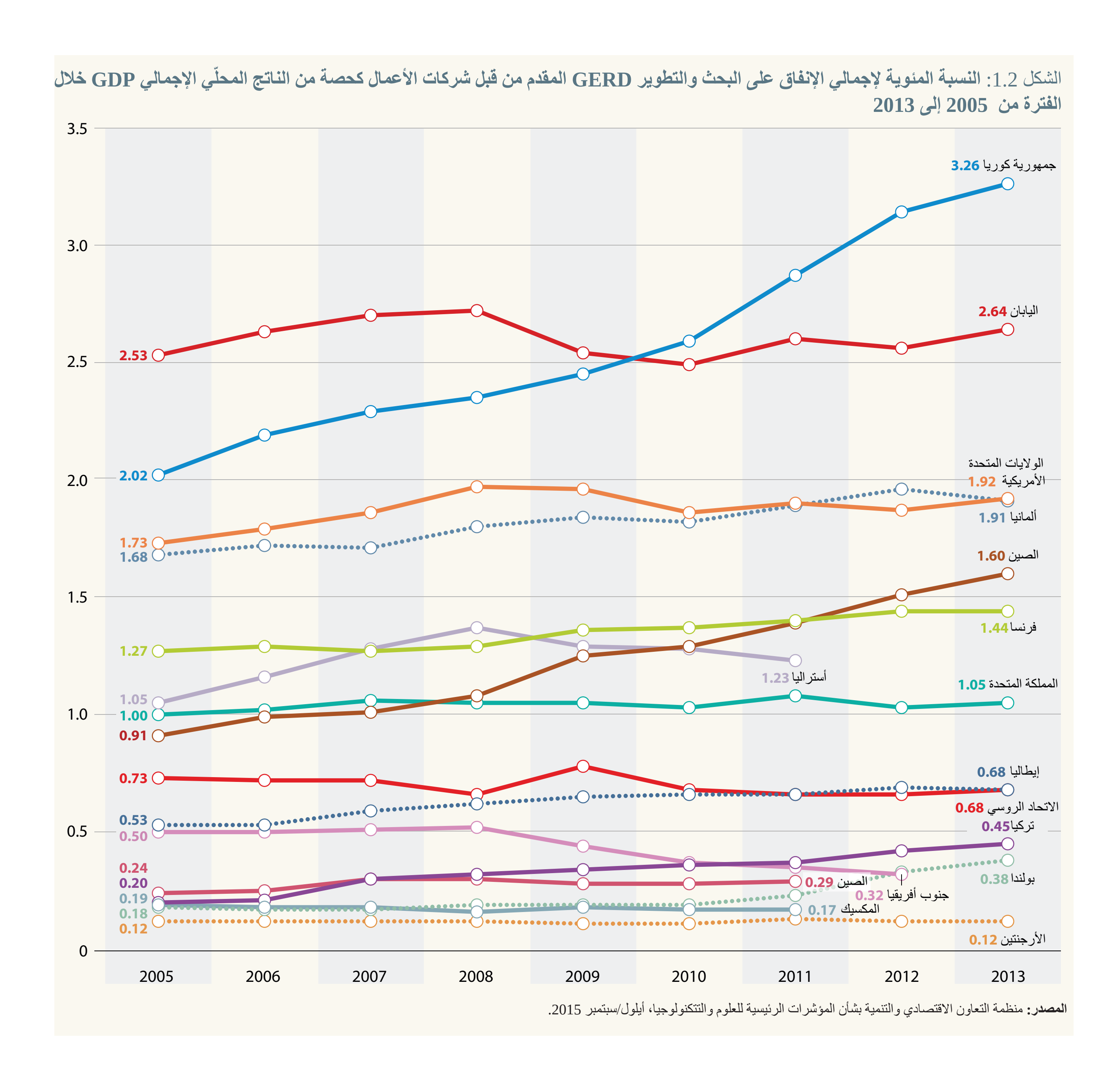

الشكل 1.1: النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير GERD من قبل الحكومة وذلك كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي GDP خلال الفترة من 2005 إلى 2013

**المصدر:** منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بشأن المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا، أيلول/سبتمبر 2015.

ومن ثم، فإن الإنفاق على البحث والتطوير أخذ في الارتفاع في العديد من دول شرق أفريقيا مع وجود مراكز الابتكار (في الكامرون، وكينيا، ورواندا، وأوغندا، وغيرهم)، مدفوعاً في ذلك باستثمار متزايد من قبل القطاعين العام والخاص (الفصل 19). وتتعدد الأسباب وراء اهتمام أفريقيا المتنامي بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، إلا أنه من المؤكد أن الأزمة المالية العالمية التي حدثت في الفترة من 2008 – 2009 لعبت دوراً. فقد رفعت أسعار السلع، وجعلت الاهتمام ينصب حول سياسات تجديد وإثراء الخامات بأفريقيا.

كما أحدثت الأزمة العالمية أيضاً تراجعاً في مجال هجرة العقول، فمع انخفاض معدلات النمو وارتفاع معدلات البطالة، كانت التصورات والرؤى لدى أوروبا وأمريكا الشمالية تثني عن الهجرة، وتشجع البعض على العودة لبلادهم، واليوم يلعب هؤلاء العائدون دوراً محورياً في صياغة سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، وفي تحقيق التنمية الاقتصادية والابتكار. حتى أولئك الذين ظلوا بالخارج يساهمون، فتحويلاتهم الآن تتجاوز تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى أفريقيا (الفصل 19).

ويبدو الاهتمام المتزايد بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار واضحا بشكل جليّ في وثائق التخطيط المتعلقة بالرؤية الخاصة بالأعوام 2020 أو2030، والتي تبنتها البلدان الأفريقية في السنوات الأخيرة. ففي كينيا، على سبيل المثال، نجد أن القانون الخاص بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والذي صدر في عام 2013، ساهم في تحقيق رؤية كينيا لعام 2030، والتي تتنبأ بأنه بحلول عام 2030 ستتحول الدولة إلى اقتصاد ما فوق المتوسط تدعمه قوة عاملة ماهرة. ولعل هذا القانون يعد العامل المؤثر المغير للوضع الراهن بكينيا، والتي لم تنشئ الصندوق الوطني للبحوث فحسب، وإنما الأهم أنها وضعت أحكاماً تكفل حصول هذا الصندوق على 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي لكينيا مع كل سنة مالية، ومن شأن هذا الالتزام المالي الجوهري أن يساعد كينيا على رفع معدلاتها من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلّي الإجمالي إلى ما يتعدى 79 %، وهو ما كان عليه في عام 2010.




الشكل 1.2: النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير GERD المقدم من قبل شركات الأعمال كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي GDP خلال الفترة من 2005 إلى 2013

**المصدر:** منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بشأن المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا، أيلول/سبتمبر 2015.

وتمثل دول البريكس (البرازيل وروسيا والهند والصين وجنوب أفريقيا) صورة مغايرة، ففي الصين ارتفع التمويل العام وتمويل قطاع الأعمال للبحث والتطوير بالترادف، أما في الهند، فإن أعمال البحث والتطوير التي نفذها قطاع الأعمال قد تقدمت أسرع من التزام الحكومة بالبحث والتطوير. وفي البرازيل ظل الالتزام العام تجاه البحث والتطوير مستقراً منذ عام 2008، في حين أن قطاع مؤسسات الأعمال قد زاد قليلاً من جهوده الخاصة. فرغم أن كافة الشركات التي شملها المسح الذي تم في عام 2013 سجلت تراجعاً في مجال أنشطة الابتكار منذ عام 2008، إلا أن هذا الاتجاه على الأرجح سوف يؤثر في الإنفاق إذا ما استمر تباطؤ الاقتصاد البرازيلي. وقد شهدت جنوب أفريقيا تراجعاً حاداً لدى القطاع الخاص المعني بالبحث والتطوير منذ الأزمة المالية العالمية، وذلك رغم ارتفاع الإنفاق العام عليهما، وهذا ما يفسر جزئياً سبب تراجع معدلات الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير / الناتج المحلّي الإجمالي من ارتفاع بنسبة 0.89 % في عام 2008 إلى 0.73 % في عام 2013.

وقد تضررت البلدان ذات الدخل المرتفع بشكل خاص من جراء الأزمة المالية العالمية التي ضربت العالم عامي 2008 و2009. فبينما عاد الاقتصاد الأمريكي للاستقرار، تكبدت اليابان ودول الاتحاد الأوروبي العناء للوصول إلى التعافي، وفي أوروبا شكل تباطؤ النمو الاقتصادي والضغوط الناشئة من الاندماج المالي داخل بلدان منطقة اليورو ضغطاً على الاستثمار العام في مجال المعرفة (الفصل 9)، وذلك رغم الارتفاع في آفاق ميزانية عام 2020. ومن بين دول الاتحاد الأوروبي كانت ألمانيا وحدها في وضع يسمح لها بزيادة التزامها نحو الإنفاق العام على البحث والتطوير خلال السنوات الخمس الماضية، إلا أن فرنسا والمملكة المتحدة قد رأت ذلك تراجعاً. أما في كندا فقد أدت الضغوط المتعلقة بالميزانية، والتي بالتالي تم فرضها على ميزانية البحوث الوطنية إلى حدوث تراجعات كبيرة في كثافة البحث والتطوير الممول من قبل الحكومة (شكل 1.1). ومع هذا الاستثناء الملحوظ لكندا، نجد أن هذا الاتجاه غير محسوس في إجمالي الإنفاق المتعلق بالبحث والتطوير، إذ أن القطاع الخاص قد حافظ على مستوى الإنفاق الخاص به طوال الأزمة (الشكلان 1.1 و1.2 والجدول 1.2)

### بحثاً عن التوازن الأمثل بين العلوم الأساسية والتطبيقية

تقر الغالبية العظمى من البلدان اليوم بأهمية العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق النمو المستدام لمدى أطول. ومن ثم تسعى البلدان ذات الدخل المنخفض وذات الدخل الأقل من المتوسط إلى الاستفادة منها لرفع مستويات الدخل لديها، أما البلدان الاكثر ثراء فتأمل أن يساعدوها على الاحتفاظ بمكانتها في سوق عالمية تتسم بالتنافسية المتزايدة. ويكمن الخطر في أنه أثناء التسابق من أجل تحسين القدرات التنافسية الوطنية قد تفقد البلدان رؤية الحكمة القديمة التي تقول أنه بدون العلوم الأساسية لن تكون هناك علوم للتطبيق. فالبحوث الأساسية تولد المعرفة الجديدة التي من شأنها النهوض بالتطبيقات أو بالنواحي الاقتصادية أو غيرها، وكما قال الكاتب في الفصل الخاص بكندا (الفصل 4) "تمنح العلوم القوة للتجارة، لكن ليست التجارة فقط". والسؤال الآن هو ما هو التوازن الأمثل بين البحوث الأساسية والتطبيقية؟

لقد أصبحت القيادة الصينية غير راضية عن العائد من استثماراتها الواسعة في البحث والتطوير. إلا أنها في الوقت ذاته آثرت تخصيص من 4 – 6 % فقط من الإنفاق في مجال البحوث للبحوث الأساسية على مدى العقد الماضي. وفي الهند تستغل الجامعات 4 % فقط من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. ورغم أن الهند أنشأت عدداً كبيراً من الجامعات في السنوات الاخيرة، إلا أن الصناعة تعاني من توظيف خريجي كليات العلوم والهندسة. إن البحوث الأساسية لا تولّد معرفة جديدة فقط، ولكنها تساهم أيضاً في تشكيل نوعية وكفاءة التعليم الجامعي.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية تخصصت الحكومة الفيدرالية في دعم البحوث الأساسية، تاركةً الصناعة تأخذ زمام المبادرة في البحوث التطبيقية وتحقيق التنمية التكنولوجية. وهناك احتمال أن التوجه الحالي للتقشف مع وجود تغير في الأولويات قد يؤثر على قدرة الولايات المتحدة على توليد معارف جديدة على المدى البعيد.

تزامناً مع ذلك نجد أن الجارة الشمالية للولايات المتحدة تخفض من التمويل الفيدرالي للعلم المهني، ولكنها تستثمر في مجال رأس المال المخاطر، وذلك بغية تطوير الابتكار في مجال الأعمال، وجذب شركاء جدد في التجارة. وقد أعلنت الحكومة الكندية في شهر كانون الثاني/يناير عام 2013 عن خطة العمل الخاصة بها في مجال رأس المال المخاطر، وهي استراتيجية تهدف إلى نشر 400 مليون دولار كندى في شكل رأس مال جديد على مدار من 7 إلى 10 سنوات قادمة، وذلك لزيادة الاستثمارات التي يقودها القطاع الخاص في شكل صناديق لرأس المال المخاطر. غير أن البعض انتقد الحكمة من وراء استغلال أموال دافعي الضرائب في تغذية صناديق رأس المال المخاطر، في حين أن هذا الدور يقع بطبيعة الحال على عاتق القطاع الخاص.

وقد خصص الاتحاد الروسي، وذلك بشكل تقليدي، حصة كبيرة من إجمالي إنفاقه المحلي على البحث والتطوير للبحوث الأساسية (مثله في ذلك مثل جنوب أفريقيا التي بلغت النسبة المخصصة لذلك لديه 24 % عام 2010)، ومنذ أن تبنت الحكومة استراتيجية نمو يقودها الابتكار في عام 2012، تم تخصيص حصة أكبر من مخصصاتها للبحث والتطوير من أجل تلبية احتياجات الصناعة. وحيث أن التمويل محدود، فقد جاء هذا التعديل على حساب البحوث الأساسية، والتي هبطت من 26 % إلى 17 % من الإجمالي، وذلك ما بين أعوام 2008 – 2013.

أما الاتحاد الأوروبي فكان له حسابات مغايرة، فرغم أزمة الديون المتكررة حافظت المفوضية الأوروبية على تعهداتها تجاه البحوث الأساسية. إذ تم منح المجلس الأوروبي للبحوث (أُنشئ في عام 2007)، وهو أول هيئة خاصة بدول أوروبا لتمويل البحوث التي تتم داخل حدودها في مجال العلوم الأساسية، مبلغ 13.1 مليار يورو للفترة من عام 2014 وحتى 2020، وهو ما يعادل 17 % من إجمالي الميزانية المخصصة لـ أفق 2020.

ورفعت جمهورية كوريا من تعهدها تجاه البحوث الأساسية من 13 % إلى 18 % من إجمالي إنفاقها المحلي على البحث والتطوير ما بين عام 2001 وعام 2011، واتبعت ماليزيا نفس المسار (من 11 % عام 2006 إلى 17 % في عام 2011)، أى أن هاتين الدولتين خصصتا حصة مماثلة لتلك التي خصصتها الولايات المتحدة الأمريكية: 16.5 % في عام 2012. وتستثمر الحكومة في كوريا في مجال البحوث الأساسية بكثافة، وذلك لتصحيح الانطباع القائل بأن الدولة تحولت من دولة زراعية فقيرة إلى عملاق صناعي من خلال التقليد وحده، دون تطوير قدرة هائلة في مجال العلوم الأساسية. كما تخطط الحكومة أيضاً للعمل على تقوية الروابط فيما بين العلوم الأساسية وعالم الأعمال: ففي عام 2011 تم افتتاح المعهد الوطني للعلوم الأساسية في موقع الحزام المستقبلي لعلوم إدارة الأعمال الدولية في دايجون.

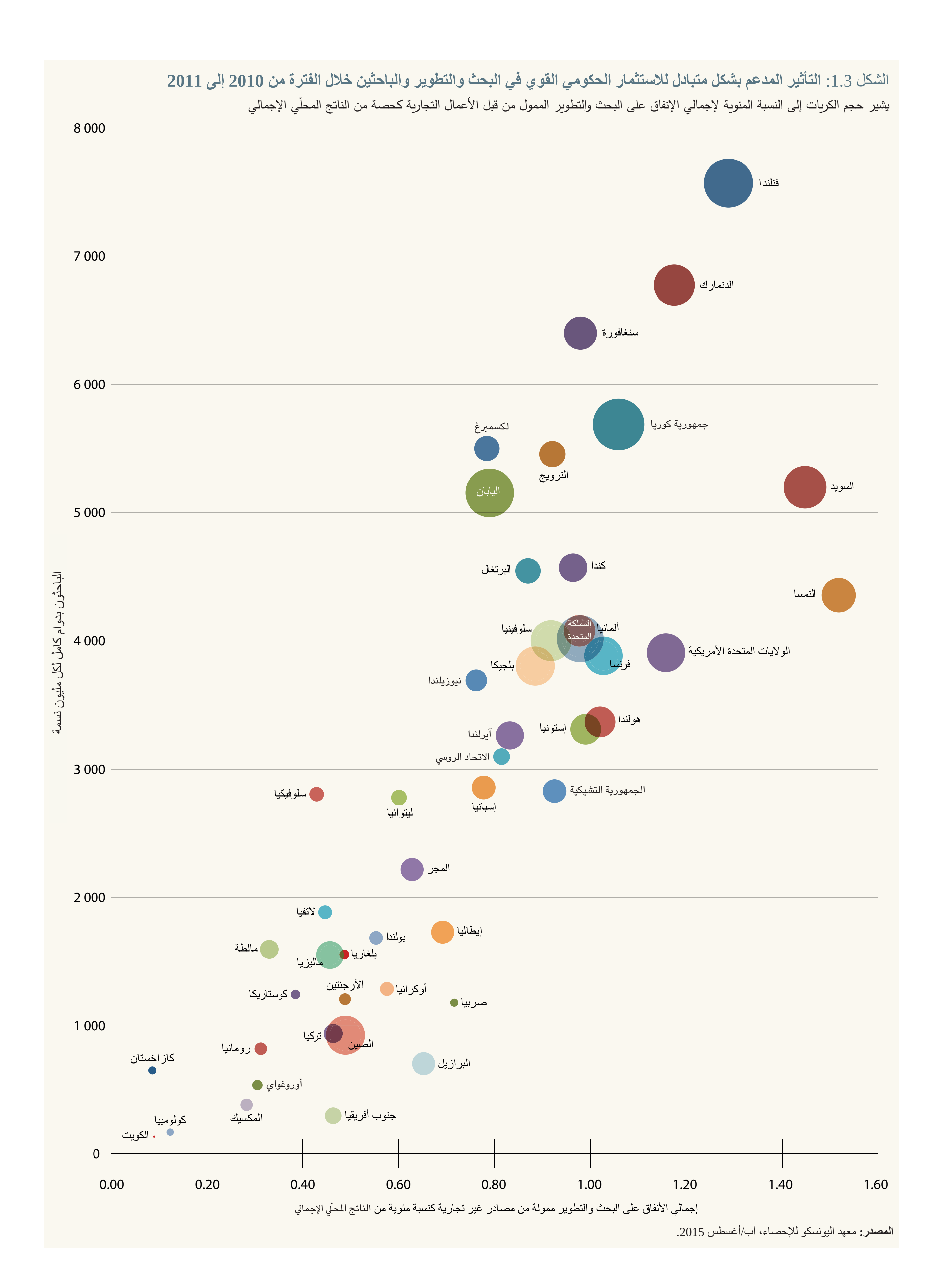
### تقلص الفجوة في الإنفاق على البحث والتطوير

جغرافياً، ما زال توزيع الاستثمار في مجال المعرفة غير متساو (الجدول 1.2). فما تزال الولايات المتحدة الأمريكية تهيمن باستثمارات تبلغ 28 % من إجمالي الاستثمارات العالمية في مجال البحث والتطوير، وانتقلت الصين لتحتل المركز الثاني بنسبة 20 %، متقدمة بذلك على كل من الاتحاد الأوروبي (بنسبة 19 %) واليابان (بنسبة 10 %)، أما بقية دول العالم والتي تمثل 67 % من إجمالي سكان العالم تساهم فقط بنسبة 23 % من إجمالي الاستثمار العالمي في مجال البحث والتطوير.

يشمل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير كلاً من الاستثمارات العامة والخاصة. وتميل حصة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير التي تقدمها المشاريع التجارية إلى الارتفاع في الاقتصادات التي تتسم بتركيز أكبر على التنافسية القائمة على التكنولوجيا في مجال التصنيع، وينعكس ذلك في معدلاتها المرتفعة الخاصة بالمشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير/ الناتج المحلّي الإجمالي (الفصل 2). ومن أكبر الاقتصادات التي تتوافر بشأنها بيانات دقيقة نجد أن المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير/ الناتج المحلّي الإجمالي قد ارتفع بشكل ملحوظ في عدد قليل فقط من البلدان مثل كوريا والصين، وبشكل أقل في ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وتركيا وبولندا (الشكل 1.2). وعلى أفضل تقدير فقد ظلت مستقرة في كلٍ من اليابان والمملكة المتحدة، وتراجعت في كندا وجنوب أفريقيا.

ومع حقيقة أن واحداً من كل خمسة أفراد هو صيني، فإن التقدم السريع للغاية في المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير بالصين كان له تأثير غير مباشر بمعدّلات هائلة: فبين عامي 2001 و2011 كانت الحصة العالمية للصين والهند مجتمعة من المشاريع التجارية التي تخدم البحث والتطوير قد تضاعفت أربع مرات من 5 % إلى 20 %، وجاء ذلك على حساب أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية إلى حد كبير (انظر الشكل 1.2).

ويوضح الشكل 1.3 استمرار تركز مصادر البحث والتطوير في عدد قليل من البلدان المتقدمة للغاية أو الاقتصادات الديناميكية. ويقع العديد من هذه الاقتصادات المتقدمة في وسط الشكل (كندا والمملكة المتحدة) عاكسة بذلك كثافاتها المتماثلة من الباحثين والرواد (مثل ألمانيا أو الولايات المتحدة الأمريكية)، ولكن مع مستويات أقل من الكثافة في مجال البحث والتطوير، أما في البرازيل والصين والهند وتركيا فإن كثافات البحث والتطوير أو رأس المال البشري قد تكون ما زالت منخفضة، إلا أن إسهاماتها فيما يتعلق بالرصيد العالمي من المعرفة آخذة في الارتفاع بسرعة كبيرة، ويرجع الفضل في ذلك إلى الحجم الهائل من الاستثمارات المالية في البحث والتطوير.




**الشكل 1.3: التأثير المدعم بشكل متبادل للاستثمار الحكومي القوي في البحث والتطوير والباحثين خلال الفترة من 2010 إلى 2011**

يشير حجم الكريات إلى النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الممول من قبل الأعمال التجارية كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

الجدول 1.3: **حصة العالم من الباحثين، 2007، 2009، 2011 و2013**

| | الباحثون (بالآلاف) | | | | حصة الباحثين العالميين (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 |
| **العالم** | **6 400.9** | **6 901.9** | **7 350.4** | **7 758.9** | **100.0** | **100.0** | **100.0** | **100.0** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 4 445.9 | 4 653.9 | 4 823.1 | 4 993.6 | 69.5 | 67.4 | 65.6 | 64.4 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 1 441.8 | 1 709.4 | 1 952.3 | 2 168.8 | 22.5 | 24.8 | 26.6 | 28.0 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 439.6 | 453.2 | 478.0 | 493.8 | 6.9 | 6.6 | 6.5 | 6.4 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 73.6 | 85.4 | 96.9 | 102.6 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 |
| **القارة الأمريكية** | **1 516.6** | **1 656.7** | **1 696.1** | **1 721.9** | **23.7** | **24.0** | **23.1** | **22.2** |
| أمريكا الشمالية | 1 284.9 | 1 401.2 | 1 416.1 | 1 433.3 | 20.1 | 20.3 | 19.3 | 18.5 |
| أمريكا اللاتينية | 222.6 | 245.7 | 270.8 | 280.0 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.6 |
| منطقة البحر الكاريبي | 9.1 | 9.7 | 9.2 | 8.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| **أوروبا** | **2 125.6** | **2 205.0** | **2 296.8** | **2 408.1** | **33.2** | **31.9** | **31.2** | **31.0** |
| الاتحاد الأوروبي | 1 458.1 | 1 554.0 | 1 623.9 | 1 726.3 | 22.8 | 22.5 | 22.1 | 22.2 |
| جنوب شرق أوروبا | 11.3 | 12.8 | 14.2 | 14.9 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 51.9 | 56.8 | 62.9 | 67.2 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 |
| بقية أوروبا | 604.3 | 581.4 | 595.8 | 599.9 | 9.4 | 8.4 | 8.1 | 7.7 |
| **أفريقيا** | **150.1** | **152.7** | **173.4** | **187.5** | **2.3** | **2.2** | **2.4** | **2.4** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 58.8 | 69.4 | 77.1 | 82.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 |
| الدول العربية في أفريقيا | 91.3 | 83.3 | 96.3 | 105.5 | 1.4 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| **آسيا** | **2 498.1** | **2 770.8** | **3 063.9** | **3 318.0** | **39.0** | **40.1** | **41.7** | **42.8** |
| آسيا الوسطى | 21.7 | 25.1 | 26.1 | 33.6 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| الدول العربية في آسيا | 31.6 | 35.6 | 40.7 | 44.0 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| غرب آسيا | 116.2 | 119.2 | 124.3 | 136.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.8 |
| جنوب آسيا | 206.2 | 223.6 | 233.0 | 242.4 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.1 |
| جنوب شرق آسيا | 2 122.4 | 2 367.4 | 2 639.8 | 2 861.1 | 33.2 | 34.3 | 35.9 | 36.9 |
| **أوقيانوسيا** | **110.5** | **116.7** | **120.1** | **123.3** | **1.7** | **1.7** | **1.6** | **1.6** |
| **تجمعات أخرى** | | | | | | | | |
| أقل البلدان نمواً | 45.2 | 51.0 | 55.8 | 58.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| الدول العربية كافة | 122.9 | 118.9 | 137.0 | 149.5 | 1.9 | 1.7 | 1.9 | 1.9 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 3 899.2 | 4 128.9 | 4 292.5 | 4 481.6 | 60.9 | 59.8 | 58.4 | 57.8 |
| مجموعة العشرين G20 | 5 605.1 | 6 044.0 | 6 395.0 | 6 742.1 | 87.6 | 87.6 | 87.0 | 86.9 |
| **بلدان مختارة** | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 38.7 | 43.7 | 50.3 | 51.6 [-1] | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 [-1] |
| البرازيل | 116.3 | 129.1 | 138.7 [-1] | – | 1.8 | 1.9 | 2.0 [-1] | – |
| كندا | 151.3 | 150.2 | 163.1 | 156.6 [-1] | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.1 [-1] |
| الصين | –* | 1 152.3 [b] | 1 318.1 | 1 484.0 | –* | 16.7 [b] | 17.9 | 19.1 |
| مصر | 49.4 | 35.2 | 41.6 | 47.7 | 0.8 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| فرنسا | 221.9 | 234.4 | 249.2 [b] | 265.2 | 3.5 | 3.4 | 3.4 [b] | 3.4 |
| ألمانيا | 290.9 | 317.3 | 338.7 | 360.3 | 4.5 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| الهند | 154.8 [-2] | – | 192.8 [-1] | – | 2.6 [-2] | – | 2.7 [-1] | – |
| إيران | 54.3 [+1] | 52.3 [b] | 54.8 [-1] | – | 0.8 [+1] | 0.8 [b] | 0.8 [-1] | – |
| إسرائيل | – | – | 55.2 | 63.7 [-1] | – | – | 0.8 | 0.8 [-1] |
| اليابان | 684.3 | 655.5 [b] | 656.7 | 660.5 | 10.7 | 9.5 [b] | 8.9 | 8.5 |
| ماليزيا | 9.7 [-1] | 29.6 [b] | 47.2 | 52.1 [-1] | 0.2 [-1] | 0.4 [b] | 0.6 | 0.7 [-1] |
| المكسيك | 37.9 | 43.0 | 46.1 | – | 0.6 | 0.6 | 0.6 | – |
| جمهورية كوريا | 221.9 | 244.1 | 288.9 | 321.8 | 3.5 | 3.5 | 3.9 | 4.1 |
| الاتحاد الروسي | 469.1 | 442.3 | 447.6 | 440.6 | 7.3 | 6.4 | 6.1 | 5.7 |
| جنوب أفريقيا | 19.3 | 19.8 | 20.1 | 21.4 [-1] | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 [-1] |
| تركيا | 49.7 | 57.8 | 72.1 | 89.1 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.1 |
| المملكة المتحدة | 252.7 | 256.1 | 251.4 | 259.3 | 3.9 | 3.7 | 3.4 | 3.3 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1 133.6 | 1 251.0 | 1 252.9 | 1 265.1 [-1] | 17.7 | 18.1 | 17.0 | 16.7 [-1] |

الأرقام +/- = البيانات لعدد السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

b: كسر في السلسلة مع العام السابق المذكورة بياناته.

## التّوجّهات العالمية المتعلقة برأس المال البشري

### زيادة واسعة الانتشار للباحثين وتغير طفيف في التوازن العالمي

هناك حوالي 7.8 مليون عالم ومهندس على مستوى العالم للعمل في مجال البحوث (الجدول 1.3)، ومنذ بداية الألفية تخطى عدد الباحثين ضعف هذا الرقم، وتنعكس هذه الزيادة الملحوظة في التدفق الهائل في الإصدارات العلمية.

وما زال الاتحاد الأوروبي رائداً على مستوى العالم من حيث عدد الباحثين، وذلك بنسبة تبلغ 22.2 %، ومنذ عام 2011 تفوقت الصين (19.1 %) على الولايات المتحدة الأمريكية (16.7 %)، كما توقع تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، وذلك رغم التعديل المتجه للهبوط في الأرقام الخاصة بالصين منذ الإعلان عن هذا التقرير. كما تقلصت الحصة العالمية لليابان من 10.7 % (عام 2007) إلى 8.5 % (عام 2013)، وكذلك حصة الاتحاد الروسي من 7.3 % إلى 5.7 %.

وهكذا تشكل الدول الخمس الكبرى نسبة تبلغ 72 % من إجمالي عدد الباحثين على مستوى العالم، وذلك رغم وجود تعديل في حصصها. وتجدر الإشارة هنا إلى أن البلدان ذات الدخل المرتفع تركت بعض المساحة لصالح البلدان ذات الدخل الأعلى من المتوسط، ومنها الصين: والتي تشير الأرقام إلى أنه برغم أنها استأثرت بنسبة 22.5 % من الباحثين عام 2007، فقد كانت النسبة لديها 28 % في عام 2013 (الجدول 1.3).

وكما يوضح الشكل 1.3، حين تكون البلدان على استعداد لزيادة الاستثمار فيما يخص العاملين في مجال البحوث ذات التمويل العام، فإن نزعة المشاريع التجارية والأعمال نحو الاستثمار في البحث والتطوير تتزايد (يتضح ذلك من حجم الفقاعات). وبطبيعة الحال نجد أن للبحوث ذات التمويل العام ولتلك التي يتم تمويلها بشكل خاص أهدافاً مختلفة، إلا أن إسهاماتهما معاً في تحقيق النمو القومي والرفاهية يعتمد على مدى نجاحهما في أن يكمل أحدهما الآخر. ويحدث هذا للبلدان من مختلف مستويات الدخل، غير أنه من الواضح أن العلاقة تصير أقوى وعلى مستوى معين فيما يتعلق بكثافة الباحثين وكثافة البحوث ذات التمويل العام. ويمكننا أن نجد عدداً قليلاً من البلدان ذات الكثافة العالية نسبياً في البحث والتطوير الممولة من قبل المشاريع التجارية في المربع السفلي من الجانب الأيسر في الشكل الموضح، ولا نجد أي منها في المربع العلوي من الجانب الأيمن إذ أن الموجود هنا هو البلدان ذات الكثافة المنخفضة من البحث والتطوير الممولة أيضاً من المشاريع التجارية.

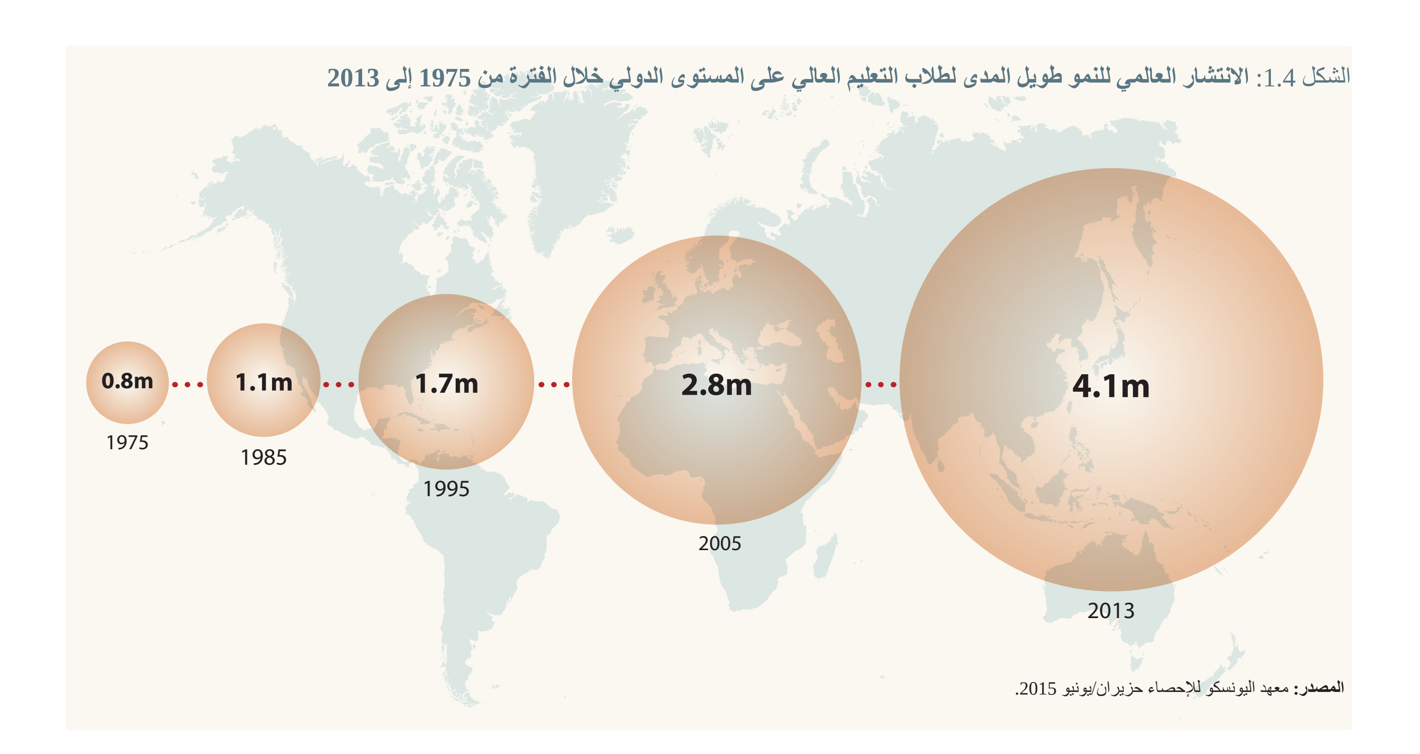
وما يزال الباحثون من البلدان ذات الدخل المنخفض يلاحقون فرص العمل في الخارج، إلا أن الوجهة التي يختارونها آخذة في الاتساع. وقد يرجع هذا جزئياً إلى أزمة عام 2008 التي شوّهت صورة أوروبا وأمريكا الشمالية إلى حد ما، وذلك باعتبارها كانت أرض المال والذهب (إلدورادو). حتى تلك البلدان التي تعاني من هجرة العقول تجتذب الآن الباحثين. فعلى سبيل المثال، خسر السودان ما يتعدى 3000 من صغار الباحثين وكبار العلماء في الهجرة ما بين عامي 2002 و2014، وفقاً لما ذكره المركز القومي للبحوث. انسحب الباحثون إلى البلدان المجاورة مثل إريتريا وإثيوبيا حيث قدمت لهم دخولاً أعلى قد تتعدى ضعف الذي تقدمه الجامعات بالسودان لأعضاء هيئة التدريس. وفي المقابل أصبحت السودان نفسها ملجأ للطلبة من العالم العربي، لا سيما منذ اضطرابات الربيع العربي، وتجذب السودان أيضاً عدداً متزايداً من الطلاب من أفريقيا (الفصل 19).

| | الباحثون لكل مليون نسمة | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2007 | 2009 | 2011 | 2013 |
| | **959.2** | **1 009.8** | **1 050.4** | **1 083.3** |
| | 3 517.0 | 3 632.3 | 3 720.4 | 3 814.1 |
| | 620.9 | 723.9 | 813.0 | 888.1 |
| | 187.8 | 187.8 | 192.2 | 192.9 |
| | 98.7 | 109.6 | 119.1 | 120.7 |
| | **1 661.2** | **1 776.1** | **1 780.8** | **1 771.6** |
| | 3 814.6 | 4 081.5 | 4 052.0 | 4 034.1 |
| | 415.8 | 448.3 | 482.7 | 487.7 |
| | 223.0 | 235.4 | 220.2 | 200.8 |
| | **2 635.4** | **2 717.4** | **2 816.4** | **2 941.9** |
| | 2 911.8 | 3 081.9 | 3 202.0 | 3 388.3 |
| | 575.4 | 659.9 | 734.8 | 772.0 |
| | 4 112.4 | 4 390.4 | 4 757.0 | 4 980.8 |
| | 2 208.8 | 2 115.3 | 2 160.2 | 2 170.4 |
| | **156.8** | **151.8** | **164.1** | **168.8** |
| | 77.0 | 86.0 | 90.6 | 91.4 |
| | 474.0 | 418.1 | 467.2 | 494.5 |
| | **630.6** | **684.4** | **740.8** | **785.8** |
| | 351.6 | 395.0 | 399.7 | 500.0 |
| | 259.2 | 272.5 | 294.4 | 303.1 |
| | 1 224.1 | 1 226.9 | 1 249.1 | 1 343.2 |
| | 133.7 | 141.0 | 143.1 | 145.0 |
| | 991.9 | 1 090.1 | 1 197.6 | 1 279.1 |
| | **3 173.8** | **3 235.7** | **3 226.8** | **3 218.9** |
| | | | | |
| | 57.7 | 62.2 | 65.0 | 65.5 |
| | 390.7 | 360.5 | 397.8 | 417.0 |
| | 3 205.9 | 3 346.7 | 3 433.7 | 3 542.3 |
| | 1 276.9 | 1 353.2 | 1 408.0 | 1 460.7 |
| | | | | |
| | 983.5 | 1 092.3 | 1 236.0 | 1 255.8 [-1] |
| | 612.0 | 667.2 | 710.3 [-1] | – |
| | 4 587.7 | 4 450.6 | 4 729.0 | 4 493.7 [-1] |
| | – [*] | 852.8 [b] | 963.2 | 1 071.1 |
| | 665.0 | 457.9 | 523.6 | 580.7 |
| | 3 566.1 | 3 726.7 | 3 920.1 [b] | 4 124.6 |
| | 3 480.0 | 3 814.6 | 4 085.9 | 4 355.4 |
| | 137.4 [-2] | – | 159.9 [-1] | – |
| | 746.9 [+1] | 710.6 [b] | 736.1 [-1] | – |
| | – | – | 7 316.6 | 8 337.1 [-1] |
| | 5 377.7 | 5 147.4 [b] | 5 157.5 | 5 194.8 |
| | 368.2 [-1] | 1 065.4 [b] | 1 642.7 | 1 780.2 [-1] |
| | 334.1 | 369.1 | 386.4 | – |
| | 4 665.0 | 5 067.5 | 5 928.3 | 6 533.2 |
| | 3 265.4 | 3 077.9 | 3 120.4 | 3 084.6 |
| | 389.5 | 388.9 | 387.2 | 408.2 [-1] |
| | 714.7 | 810.7 | 987.0 | 1 188.7 |
| | 4 143.8 | 4 151.1 | 4 026.4 | 4 107.7 |
| | 3 731.4 | 4 042.1 | 3 978.7 | 3 984.4 [-1] |

ملاحظة: الباحثون بمعدل العاملين بدوام كامل.

المصدر: مقدرة من قبل معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015.

الشكل 1.4: **الانتشار العالمي للنمو طويل المدى لطلاب التعليم العالي على المستوى الدولي خلال الفترة من 1975 إلى 2013**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء حزيران/يونيو 2015.

وخلال السنوات القادمة ربما ستشتد المنافسة بين العمال المهرة في العالم (الفصل 2)، يرجع هذا الاتجاه جزئياً إلى مستويات الاستثمار في العلم والتكنولوجيا حول العالم والاتجاهات الديموجرافية مثل انخفاض معدلات المواليد والتقدم في السن في بعض البلدان (اليابان، الاتحاد الأوروبي، إلخ) وبالفعل قامت البلدان بصياغة سياسات أوسع لاجتذاب المهاجرين ذوي المهارة العالية والطلاب الأجانب والاحتفاظ بهم لتأسيس بيئة مبتكرة أو الحفاظ عليها، كما هو الحال في ماليزيا (الفصل 26).

يتزايد عدد الطلاب الأجانب بشكل سريع (الشكل 1.4)، ويسلط الفصل 2 الضوء على الحركة المتزايدة في مستوى طلاب الدكتوراه، والتي بدورها تقود حركة العلماء. ولعل هذا يكون أحد أهم التّوجّهات في الآونة الأخيرة. وقد أجرى مؤخراً معهد الإحصاء التابع لليونسكو دراسة كشفت أن الطلاب من البلدان العربية ووسط آسيا وجنوب الصحراء الكبرى الأفريقية وغرب أوروبا يعتبرون أكثر الطلاب الذين يدرسون في الخارج بالمقارنة بأقرانهم من المناطق الأخرى. منطقة آسيا الوسطى تفوقت على أفريقيا بالنصيب الأكبر من طلبة الدكتوراه الذين يدرسون بالخارج (انظر الشكل 2.10).

هناك خطط وطنية وإقليمية تشجع طلاب الدكتوراه على الدراسة بالخارج، على سبيل المثال نجد أن الحكومة الفيتنامية تدعم تدريب طلبة الدكتوراه من مواطنيها في الخارج، وذلك من أجل إضافة 20000 (عشرين ألف) من حاملي شهادة الدكتوراه لعضوية هيئة التدريس في الجامعات الفيتنامية بحلول عام 2020، ونجد أن المملكة العربية السعودية تتخذ نهجاً مماثلاً. وفي الوقت نفسه، تخطط ماليزيا كي تصبح سادس أكبر مقصد عالمي لطلاب الجامعة الأجانب بحلول 2020، وبين عامي 2007 و2012 تضاعف عدد الطلاب الأجانب في ماليزيا إلى أكثر من 56000 تقريباً (الفصل 26). وفي عام 2009 استضافت جنوب أفريقيا حوالي 61000 طالباً أجنبيّاً، جاء ثلثاهم من (SADC) دول مجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (الفصل 20). فكوبا هي المقصد المحبب لطلاب أمريكا اللاتينية (الفصل 7).

**النصف الآخر من رأس المال البشري ما يزال أقلية**

بينما تكافح البلدان مع الحاجة إلى تشكيل تجمع من العلماء والباحثين يتناسب مع طموحاتهم من أجل التطوير، نجد أن اتجاهاتهم نحو قضايا المساواة بين الجنسين تتغير. بعض البلدان العربية لديها عدد نساء يدرسن العلوم الطبيعية والصحة والزراعة في الجامعة أكبر من الرجال (الفصل 17). وتخطط المملكة العربية السعودية لإنشاء 500 مدرسة تدريب مهني لتقليل اعتمادها على العمالة الأجنبية، والتي سيخصص نصفها للفتيات في سن المراهقة (الفصل 17). وهناك نحو 37 % من الباحثين في العالم العربي من النساء، ويعد أكثر من العمالة في الاتحاد الأوروبي التي تبلغ (33 %).

وفي العموم تشكل النساء أقلية في عالم البحث، كما أنهن يملن للحصول على تمويل محدود أكثر من الرجال، ونسبة تمثيلهن في الجامعات المرموقة أقل، وبين كبار أعضاء هيئة التدريس، تلك النسبة تضعهن في وضع غير متميز في مجال النشر المؤثر (الفصل 3). أما المناطق الأعلى إسهاماً من الباحثات هي: جنوب شرق أوروبا (49 %)، ومنطقة الكاريبي وآسيا الوسطى وأمريكا اللاتينية (44 %). وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى 30 %، وجنوب آسيا 17 %. وجنوب شرق آسيا يمثل صورة متناقضة حيث تمثل النساء نسبة 52 % من الباحثات في الفلبين وتايلاند على سبيل المثال. أما اليابان فالنسبة تبلغ 14 % فقط، وجمهورية كوريا 18 % (الفصل 3).

وعلى الصعيد العالمي، حققت المرأة تساو (ما بين 45 – 55 % ) في مرحلة البكالوريوس والماجستير حيث يمثلن نسبة 53 % من الخريجين، وعلى مستوى الدكتوراه تتراجع النسبة إلى 43 %. وتتسع الفجوة على مستوى الباحثين حيث تُشكّل المرأة الآن 28.4 % فقط من الباحثين، قبل أن تصبح هوة واسعة من الدرجة الأولى لصنع القرار (الفصل 3).

وضع عددٌ من البلدان سياسات لتعزيز وتشجيع المساواة بين الجنسين، هناك ثلاثة أمثلة هي ألمانيا التي قدمت حصة تبلغ نسبتها 30 % للنساء للعمل في مجالس وإدارات الشركات من خلال الاتفاقية الائتلافية لعام 2013، واليابان التي وضعت الآن معايير الاختيار لمعظم المنح الجامعية آخذة في الاعتبار تعزيز نسبة مشاركة النساء في عضوية هيئات التدريس والباحثين، وجمهورية الكونغو التي أنشأت وزارة للنهوض بالمرأة ولمشاركة المرأة ودخولها في التنمية الوطنية في عام 2012.

## توجّهات جيل المعرفة

### لا يزال الاتحاد الأوروبي يقود العالم نحو النشر

لا يزال الاتحاد الأوروبي يقود العالم نحو النشر بنسبة (34 %)، تليه الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة (25 %) (الجدول 1.4). وبالرغم من هذه الأرقام المثيرة للإعجاب إلا أن المساهمة في النشر على مستوى العالم لكلٍ من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية تراجعت في السنوات الخمس الماضية. بينما نجد أن الصين واصلت صعودها الهائل حيث تضاعف النشر الصيني وخلال الخمس سنوات الماضية إلى 20 % تقريباً من الإجمالي العالمي. وخلال العشر سنوات الماضية استحوذت الصين على 5 % من النشر العالمي. ويعكس هذا النمو السريع بلوغ النضج لقوة البحث الصيني، من حيث استثمار عدد الباحثين أو الأبحاث المنشورة.

ومن حيث التخصصات النسبية في البلدان ذات التخصصات العلمية يوضح الشكل 1.5 الاختلافات الكبيرة في التخصصات بين البلدان. ويبدو أن البلدان المهيمنة تقليدياً من الناحية العلمية قوية نسبياً في علم الفلك وضعيفة نسبياً في العلوم الزراعية، وهذا هو الحال خاصة في المملكة المتحدة، فهي قوية في العلوم الاجتماعية. ما تزال قوة فرنسا العلمية تكمن في الرياضيات. الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة تركزان أكثر على علوم الحياة والطب، واليابان تضع تركيزها على الكيمياء.

بين دول الـــ BRICS (البلدان صاحبة أسرع نمو اقتصادي في العالم: وهي البرازيل والاتحاد الروسي والصين وجنوب أفريقيا) توجد اختلافات بارزة ومدهشة. يظهر الاتحاد الروسي تخصصاً قوياً في الفيزياء والفلك والجيولوجيا والرياضيات والكيمياء. بالمقارنة نجد أن المردود العلمي الصيني يظهر نموذجاً متوازناً إلى حد ما، باستثناء علم النفس وعلم الاجتماع وعلوم الحياة حيث يعد إنتاجه العلمي أقل من المتوسط. وتكمن القوة النسبية للبرازيل في الزراعة وعلوم الحياة. أما ماليزيا، ومن دون استغراب، فإنها متخصصة في الهندسة وعلوم الكمبيوتر.

وعلى مدى السنوات الخمسة السابقة ظهرت عدة توجّهات جديدة من حيث أولويات البحث الوطنية. وتعكس بعض البيانات بشأن النشر العلمي هذه الأولويات، ولكن في كثير من الأحيان نجد أن التصنيف بين التخصصات ليس مفصلاً بشكل كاف، فعلى سبيل المثال، أصبحت الطاقة هي الشغل الشاغل، ولكن البحوث ذات الصلة تنتشر عبر تخصصات شتى.

### الابتكار يظهر في البلدان من كافة مستويات الدخل

كما يبرز الفصل الثاني أن السلوك الابتكاري يحدث في البلدان من كافة مستويات الدخل، والاختلافات الجوهرية في معدلات وأنواع الابتكار، والتي تم ملاحظتها بين البلدان المتقدمة، والتي أيضاً تتمتع بمستويات متقاربة في الدخل، فإن تلك الاختلافات لها أهمية في صناعة السياسات. ووفقا لمسح الابتكار الذي أجراه معهد الإحصاء التابع لليونسكو (الفصل 2)، نجد أن الاتجاهات السلوكية الابتكارية للشركات تميل إلى التكتل في النقاط البحثية الساخنة، كما هو الحال في المناطق الساحلية في الصين أو في ساو باولو في البرازيل. وتشير الدراسة إلى أن تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالبحث والتطوير ، مع مرور الوقت ، تنشر الابتكار بشكل أكثر توازناً في جميع أنحاء العالم.

بينما تركز الكثير من السياسات رفيعة المستوى على دعم وتشجيع الاستثمار في مجالات البحث والتطوير، تؤكد دراسة الابتكار على الأهمية المستقبلية للشركات للحصول على معرفة خارجية، أو للبحث عن الابتكارات غير التكنولوجية (الفصل 2). وتؤكد الدراسة ضعف التعاون بين الشركات من جانب وبين الجامعات والمعامل الحكومية من جانب آخر. وهذه التوجّهات المثيرة للقلق تم تسليط الضوء عليها في العديد من فصول هذا التقرير، بما فيها تلك المتعلقة بالبرازيل (الفصل 8) وحوض البحر الأسود (الفصل 12) والاتحاد الروسي (الفصل 13) والبلدان العربية (الفصل 17) والهند (الفصل 22).

مصطلح براءات الاختراع الثلاثية يعني أن الابتكار تم تسجيله كبراءة من نفس المبتكر بالاشتراك مع مكاتب براءات الاختراع في الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي واليابان؛ وتعطي براءات الاختراع الثلاثية مؤشراً لاستعداد الدولة للسعي وراء التكنولوجيا القائمة على المنافسة على مستوى العالم. وفي هذا الشأن تعتبر الهيمنة الشاملة للاقتصادات ذات الدخل المرتفع لافتة للنظر (الجدول 1.5 والشكل 1.6). فجمهورية كوريا والصين هما الدولتان الوحيدتان اللتان قامتا بتوجيه ضربة جادة للهيمنة على هذه الثلاثية لهذا المؤشر. بالرغم من زيادة المساهمة العالمية للدول غير التابعة لدول مجموعة العشرين إلى ثلاثة أضعاف، وذلك في خلال عشر سنوات حتى عام 2012، إلا أن هذه الزيادة تظل زهيدة بنسبة 1.2 %. بالمثل فإن الجدول 1.5 يوضح الكثافة الكبيرة لتطبيق براءات الاختراع في شمال أمريكا وآسيا وأوروبا: أما باقي دول العالم بالكاد مسؤولة عن 2 % من الرصيد العالمي.

تناقش الأمم المتحدة حالياً كيفية تفعيل بنك التكنولوجيا المقترح للبلدان النامية الأخيرة. والغرض من بنك التكنولوجيا[6] هو تعزيز قدرة هذه البلدان للوصول إلى تكنولوجيات متطورة في مكان آخر، وزيادة قدراتهم على تسجيل براءات الاختراع. وفي شهر أيلول/ سبتمبر 2015، اعتمدت الأمم المتحدة آلية تسهيل التكنولوجيا لأغراض التكنولوجيات السليمة بيئياً في قمة التنمية المستدامة التي جرت في مدينة نيويورك/ الولايات المتحدة الأمريكية. وإن هذه الآلية سوف تسهم في تنفيذ الأهداف الإنمائية المستدامة (جدول أعمال 2030) والتي اعتمدت في نفس الشهر.

## إلقاء نظرة في البلدان والمناطق

إن تقرير اليونسكو للعلوم يغطي هذه المرة بلاداً أكثر من أي وقت مضى. وهذا يعكس القبول المتزايد في جميع أنحاء العالم للـعلم والتكنولوجيا والابتكار كمحرك للتنمية. الجزء التالي يلخص أكثر التوجّهات الملحوظة والتطورات الناشئة من الفصل 4 وحتى 27.

تمكنت **كندا (الفصل 4)** من تفادي أسوأ الصدمات الناتجة عن الأزمات المالية في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2008، ويرجع الفضل في ذلك إلى قوة الصناعة المصرفية، وقوة قطاعي الطاقة والموارد الطبيعية، ولكن هذا الوضع يتغير حالياً مع تراجع أسعار النفط العالمية منذ عام 2014.

وهناك نقطتا ضعف أبرزهما تقرير اليونسكو للعلوم، وما زالتا واضحتين وهما: فتور الالتزام تجاه الابتكار من جانب القطاع الخاص، وعدم وجود برنامج عمل وطني قوي للمواهب والتدريب في مجالات العلوم والهندسة. ولا يزال البحث الأكاديمي قوي نسبياً، بمعدلات نشر أبحاث تفوق متوسط دول الـ OECD (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية)، ولكن كندا تهبط في التصنيف العالمي للتعليم العالي. كما ظهرت نقطة ضعف أخرى: برنامج عمل يركز حصرياً تقريباً على استخدام العلم لتقوية التجارة، وفي كثير من الأحيان على حساب علوم "الصالح العام"، ويتزامن مع ذلك تخفيض عدد الهيئات والإدارات العلمية الحكومية.

وقد حددت مراجعة حكومية جرت حديثاً انفصالاً مُحتملاً بين نقاط القوة الكندية في مجال العلوم والتكنولوجيا من جهة، والقدرة التنافسية الاقتصادية والصناعية في مجال البحث والتطوير من جهة أخرى، وعلى الرغم من أن البحث والتطوير الصناعي لا يزال ضعيفاً، إلا أن هناك أربع صناعات أظهرت قوة ملحوظة: ألا وهي منتجات الفضاء، وتصنيع قطع الغيار، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، واستخلاص النفط والغاز، وصناعة المستحضرات الدوائية.

ما بين عامي 2010 و2013، تراجعت نسبة المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير أمام نسبة الناتج المحلّي الإجمالي بكندا إلى أدنى مستوياتها خلال عقد (عشر سنوات) إلى (1,63 %). وانخفضت بشكلٍ متوازٍ حصة التمويل في البحث والتطوير من 51.2 % إلى 46.4 % في عام 2006. وشهدت الصناعات الدوائية والكيماوية والمعادن الأولية والمصنعة تآكلاً في الإنفاق على البحث والتطوير العلمي. ونتيجة لذلك فإن عدد الموظفين العاملين في مجال البحث العلمي والتطوير الصناعي تقلص بنسبة 23.5 % بين عاميّ 2008 و2012.

6 انظر: http://unohrlls.org/technologybank.

الجدول 1.4: **حصة العالم من المنشورات العلمية 2008 و2014**

| | إجمالي المطبوعات | | التغير (%) | الحصة العالمية من المطبوعات (%) | | المطبوعات لكل مليون نسمة | | المطبوعات مع مؤلفين دوليين (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2014 | 2008 - 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 |
| **العالم** | **1 029 471** | **1 270 425** | **23.4** | **100.0** | **100.0** | **153** | **176** | **20.9** | **24.9** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 812 863 | 908 960 | 11.8 | 79.0 | 71.5 | 653 | 707 | 26.0 | 33.8 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 212 814 | 413 779 | 94.4 | 20.7 | 32.6 | 91 | 168 | 28.0 | 28.4 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 58 843 | 86 139 | 46.4 | 5.7 | 6.8 | 25 | 33 | 29.2 | 37.6 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 4 574 | 7 660 | 67.5 | 0.4 | 0.6 | 6 | 9 | 80.1 | 85.8 |
| **القارة الأمريكية** | **369 414** | **417 372** | **13.0** | **35.9** | **32.9** | **403** | **428** | **29.7** | **38.2** |
| أمريكا الشمالية | 325 942 | 362 806 | 11.3 | 31.7 | 28.6 | 959 | 1 013 | 30.5 | 39.6 |
| أمريكا اللاتينية | 50 182 | 65 239 | 30.0 | 4.9 | 5.1 | 93 | 112 | 34.5 | 41.1 |
| منطقة البحر الكاريبي | 1 289 | 1 375 | 6.7 | 0.1 | 0.1 | 36 | 36 | 64.6 | 82.4 |
| **أوروبا** | **438 450** | **498 817** | **13.8** | **42.6** | **39.3** | **542** | **609** | **34.8** | **42.1** |
| الاتحاد الأوروبي | 379 154 | 432 195 | 14.0 | 36.8 | 34.0 | 754 | 847 | 37.7 | 45.5 |
| جنوب شرق أوروبا | 3 314 | 5 505 | 66.1 | 0.3 | 0.4 | 170 | 287 | 37.7 | 43.3 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 26 958 | 35 559 | 31.9 | 2.6 | 2.8 | 2 110 | 2 611 | 62.5 | 70.1 |
| بقية أوروبا | 51 485 | 57 208 | 11.1 | 5.0 | 4.5 | 188 | 207 | 27.2 | 30.3 |
| **أفريقيا** | **20 786** | **33 282** | **60.1** | **2.0** | **2.6** | **21** | **29** | **52.3** | **64.6** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 11 933 | 18 014 | 51.0 | 1.2 | 1.4 | 15 | 20 | 57.4 | 68.7 |
| الدول العربية في أفريقيا | 8 956 | 15 579 | 74.0 | 0.9 | 1.2 | 46 | 72 | 46.0 | 60.5 |
| **آسيا** | **292 230** | **501 798** | **71.7** | **28.4** | **39.5** | **73** | **118** | **23.7** | **26.1** |
| آسيا الوسطى | 744 | 1 249 | 67.9 | 0.1 | 0.1 | 12 | 18 | 64.0 | 71.3 |
| الدول العربية في آسيا | 5 842 | 17 461 | 198.9 | 0.6 | 1.4 | 46 | 118 | 50.3 | 76.8 |
| غرب آسيا | 22 981 | 37 946 | 65.1 | 2.2 | 3.0 | 239 | 368 | 33.0 | 33.3 |
| جنوب آسيا | 41 646 | 62 468 | 50.0 | 4.0 | 4.9 | 27 | 37 | 21.2 | 27.8 |
| جنوب شرق آسيا | 224 875 | 395 897 | 76.1 | 21.8 | 31.2 | 105 | 178 | 23.7 | 25.2 |
| **أوقيانوسيا** | **35 882** | **52 782** | **47.1** | **3.5** | **4.2** | **1 036** | **1 389** | **46.8** | **55.7** |
| **تجمعات أخرى** | | | | | | | | | |
| أقل البلدان نمواً | 4 191 | 7 447 | 77.7 | 0.4 | 0.6 | 5 | 8 | 79.7 | 86.8 |
| الدول العربية كافة | 14 288 | 29 944 | 109.6 | 1.4 | 2.4 | 44 | 82 | 45.8 | 65.9 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 801 151 | 899 810 | 12.3 | 77.8 | 70.8 | 654 | 707 | 25.8 | 33.3 |
| مجموعة العشرين G20 | 949 949 | 1 189 605 | 25.2 | 92.3 | 93.6 | 215 | 256 | 22.4 | 26.2 |
| **بلدان مختارة** | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 6 406 | 7 885 | 23.1 | 0.6 | 0.6 | 161 | 189 | 44.9 | 49.3 |
| البرازيل | 28 244 | 37 228 | 31.8 | 2.7 | 2.9 | 147 | 184 | 25.6 | 33.5 |
| كندا | 46 829 | 54 631 | 16.7 | 4.5 | 4.3 | 1 403 | 1 538 | 46.6 | 54.5 |
| الصين | 102 368 | 256 834 | 150.9 | 9.9 | 20.2 | 76 | 184 | 23.4 | 23.6 |
| مصر | 4 147 | 8 428 | 103.2 | 0.4 | 0.7 | 55 | 101 | 38.0 | 60.1 |
| فرنسا | 59 304 | 65 086 | 9.7 | 5.8 | 5.1 | 948 | 1 007 | 49.3 | 59.1 |
| ألمانيا | 79 402 | 91 631 | 15.4 | 7.7 | 7.2 | 952 | 1 109 | 48.6 | 56.1 |
| الهند | 37 228 | 53 733 | 44.3 | 3.6 | 4.2 | 32 | 42 | 18.5 | 23.3 |
| إيران | 11 244 | 25 588 | 127.6 | 1.1 | 2.0 | 155 | 326 | 20.5 | 23.5 |
| إسرائيل | 10 576 | 11 196 | 5.9 | 1.0 | 0.9 | 1 488 | 1 431 | 44.6 | 53.1 |
| اليابان | 76 244 | 73 128 | -4.1 | 7.4 | 5.8 | 599 | 576 | 24.5 | 29.8 |
| ماليزيا | 2 852 | 9 998 | 250.6 | 0.3 | 0.8 | 104 | 331 | 42.3 | 51.6 |
| المكسيك | 8 559 | 11 147 | 30.2 | 0.8 | 0.9 | 74 | 90 | 44.7 | 45.9 |
| جمهورية كوريا | 33 431 | 50 258 | 50.3 | 3.2 | 4.0 | 698 | 1 015 | 26.6 | 28.8 |
| الاتحاد الروسي | 27 418 | 29 099 | 6.1 | 2.7 | 2.3 | 191 | 204 | 32.5 | 35.7 |
| جنوب أفريقيا | 5 611 | 9 309 | 65.9 | 0.5 | 0.7 | 112 | 175 | 51.9 | 60.5 |
| تركيا | 18 493 | 23 596 | 27.6 | 1.8 | 1.9 | 263 | 311 | 16.3 | 21.6 |
| المملكة المتحدة | 77 116 | 87 948 | 14.0 | 7.5 | 6.9 | 1 257 | 1 385 | 50.4 | 62.0 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 289 769 | 321 846 | 11.1 | 28.1 | 25.3 | 945 | 998 | 30.5 | 39.6 |

**ملاحظة:** مجموع الأرقام لمختلف المناطق يتجاوز العدد الكلي حيث أن الأوراق العلمية ذات العديد من المؤلفين من مختلف المناطق تسهم بشكل كامل لكلٍ من هذه المناطق.

**المصدر:** البيانات من شبكة طومسون رويترز للعلوم فهرس الاقتباس العلمي الموسع جمّعها لليونسكو متريكس العلوم، أيار/مايو 2015.

الشكل 1.5: **توجّهات النشر العلمي على مستوى العالم خلال الفترة من 2008 إلى 2014**

**%109.6**

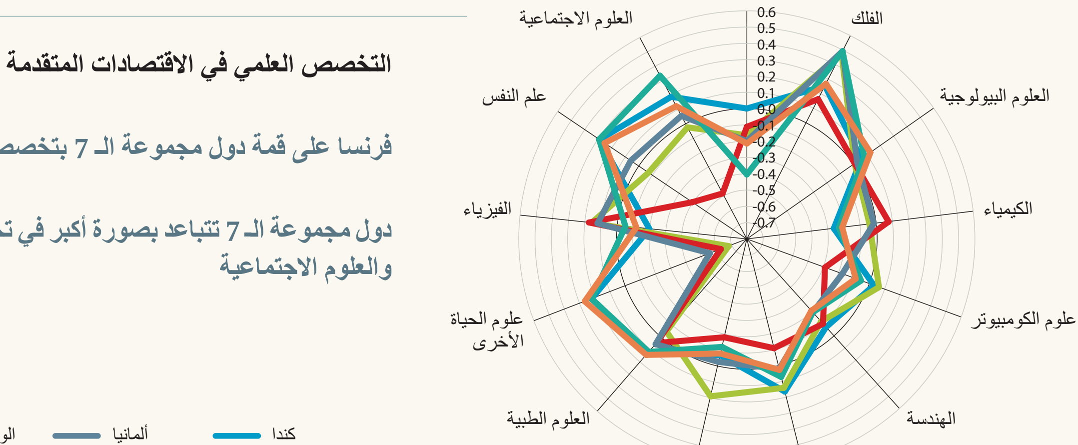
نمو في الإصدارات/المنشورات مع مؤلفين من البلدان العربية بين عاميّ 2008 – 2014

**%60.1**

نمو في الإصدارات/المنشورات مع مؤلفين من أفريقيا بين عاميّ 2008 – 2014

**%13.8**

نمو في الإصدارات /المنشورات مع مؤلفين من أوروبا بين عاميّ 2008 – 2014




**التخصص العلمي في الاقتصادات المتقدمة**

**فرنسا على قمة دول مجموعة الـ 7 بتخصصها في الرياضيات**

**دول مجموعة الـ 7 تتباعد بصورة أكبر في تخصصها في علم النفس والعلوم الاجتماعية**




**التخصص العلمي في الاقتصادات الناشئة الكبيرة**

**يتصدر الاتحاد الروسي الاقتصادات الناشئة الكبيرة في علوم الأرض، والفيزياء والرياضيات ولكنه يتذيلهم في علوم الحياة**

**تهيمن جمهورية كوريا والصين والهند مجاليّ الهندسة والكيمياء**

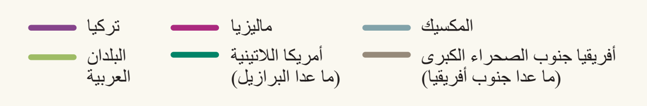
**تتخصص البرازيل في العلوم الزراعية، وتتخصص جنوب أفريقيا في الفلك**

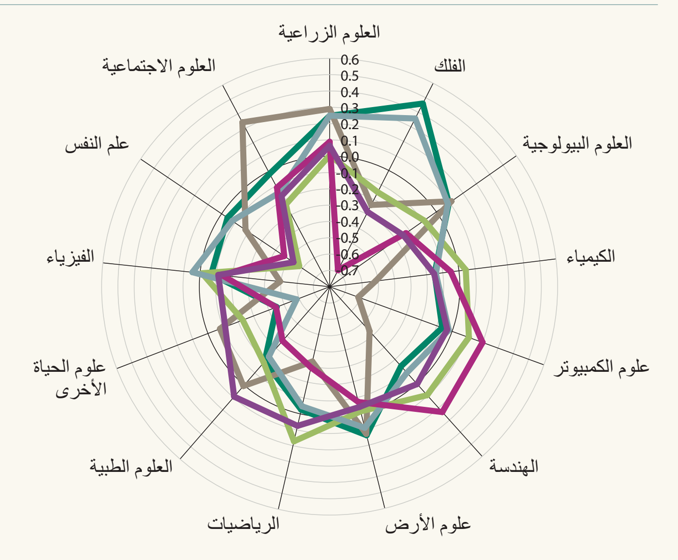



**التخصص العلمي في الاقتصادات الناشئة الأخرى، الوطنية والإقليميّة**

**لكلٍ من دول جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا وأمريكا اللاتينية كثافة متماثلة في مجاليّ العلوم الزراعية وعلوم الأرض**

**تركز البلدان العربية أكثر على الرياضيات وتضع أقل تركيز على علم النفس**




**المصدر:** UNU-MERIT، طبقاً لشبكة العلوم (طومسون رويترز)؛

تمت معالجة البايانات من قبل متريكس العلوم Science-Metrix

## الجدول 1.5: براءات الاختراع المقدمة إلى USPTO 2008 و2013

طبقاً لبلد أو إقليم المخترع

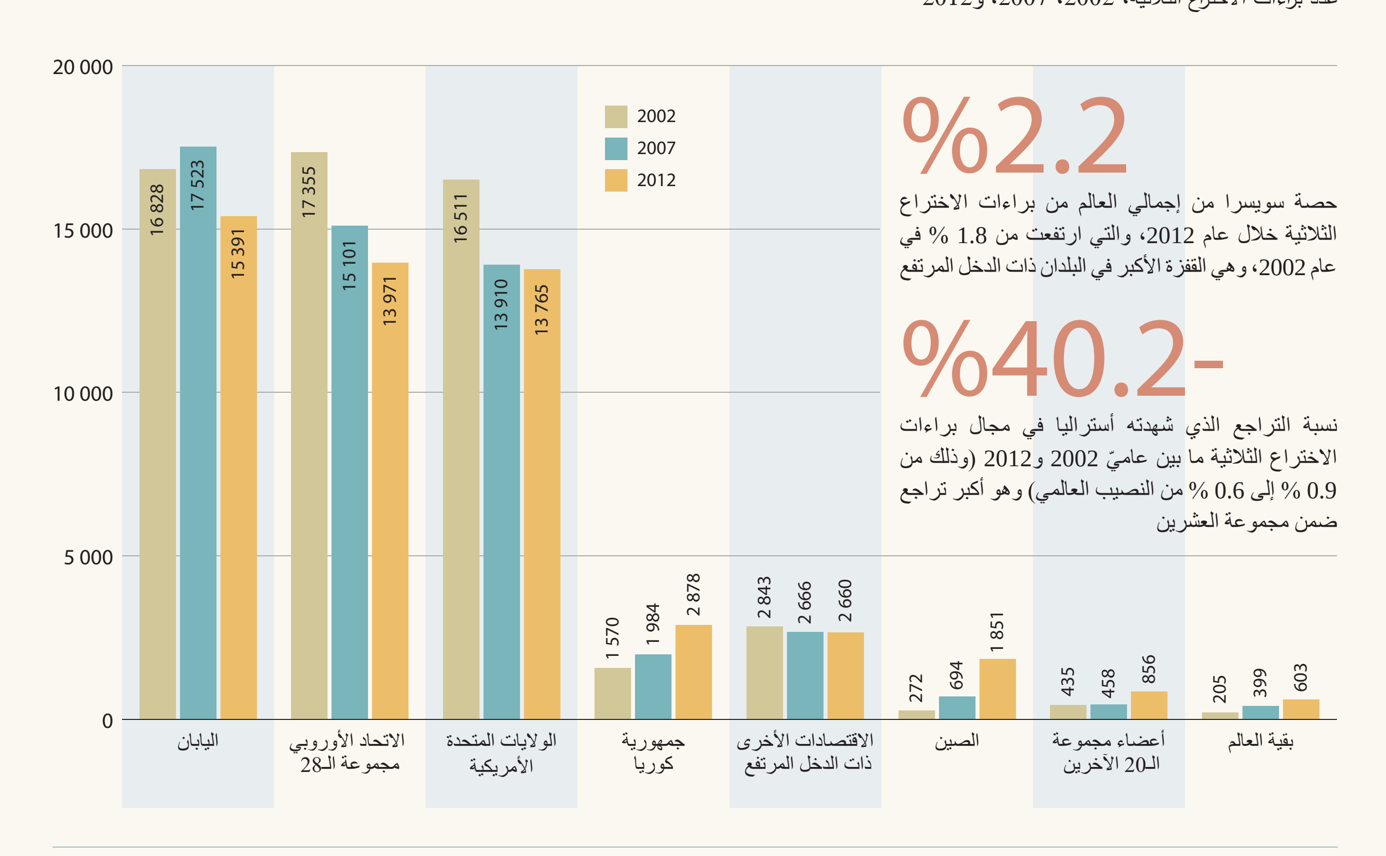
| | براءات اختراع USPTO مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية | | | |
|---|---|---|---|---|
| | الإجمالي | | حصة العالم (%) | |
| | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 |
| **العالم** | **157 768** | **277 832** | **100.0** | **100.0** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 149 290 | 258 411 | 94.6 | 93.0 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 2 640 | 9 529 | 1.7 | 3.4 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 973 | 3 586 | 0.6 | 1.3 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 15 | 59 | 0.0 | 0.0 |
| **القارة الأمريكية** | 83 339 | 145 741 | 52.8 | 52.5 |
| أمريكا الشمالية | 83 097 | 145 114 | 52.7 | 52.2 |
| أمريكا اللاتينية | 342 | 829 | 0.2 | 0.3 |
| منطقة البحر الكاريبي | 21 | 61 | 0.0 | 0.0 |
| **أوروبا** | **25 780** | **48 737** | **16.3** | **17.5** |
| الاتحاد الأوروبي | 24 121 | 45 401 | 15.3 | 16.3 |
| جنوب شرق أوروبا | 4 | 21 | 0.0 | 0.0 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 1 831 | 3 772 | 1.2 | 1.4 |
| بقية أوروبا | 362 | 773 | 0.2 | 0.3 |
| **أفريقيا** | **137** | **303** | **0.1** | **0.1** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 119 | 233 | 0.1 | 0.1 |
| الدول العربية في أفريقيا | 18 | 70 | 0.0 | 0.0 |
| **آسيا** | **46 773** | **83 904** | **29.6** | **30.2** |
| آسيا الوسطى | 3 | 8 | 0.0 | 0.0 |
| الدول العربية في آسيا | 81 | 426 | 0.1 | 0.2 |
| غرب آسيا | 1 350 | 3 464 | 0.9 | 1.2 |
| جنوب آسيا | 855 | 3 350 | 0.5 | 1.2 |
| جنوب شرق آسيا | 44 515 | 76 796 | 28.2 | 27.6 |
| **أوقيانوسيا** | **1 565** | **2 245** | **1.0** | **0.8** |
| **تجمعات أخرى** | | | | |
| أقل البلدان نمواً | 7 | 23 | 0.0 | 0.0 |
| الدول العربية كافة | 99 | 492 | 0.1 | 0.2 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 148 658 | 257 066 | 94.2 | 92.5 |
| مجموعة العشرين G20 | 148 608 | 260 904 | 94.2 | 93.9 |
| **بلدان مختارة** | | | | |
| الأرجنتين | 45 | 114 | 0.0 | 0.0 |
| البرازيل | 142 | 341 | 0.1 | 0.1 |
| كندا | 3 936 | 7 761 | 2.5 | 2.8 |
| الصين | 1 757 | 7 568 | 1.1 | 2.7 |
| مصر | 10 | 52 | 0.0 | 0.0 |
| فرنسا | 3 683 | 7 287 | 2.3 | 2.6 |
| ألمانيا | 9 901 | 17 586 | 6.3 | 6.3 |
| الهند | 848 | 3 317 | 0.5 | 1.2 |
| إيران | 3 | 43 | 0.0 | 0.0 |
| إسرائيل | 1 337 | 3 405 | 0.8 | 1.2 |
| اليابان | 34 198 | 52 835 | 21.7 | 19.0 |
| ماليزيا | 200 | 288 | 0.1 | 0.1 |
| المكسيك | 90 | 217 | 0.1 | 0.1 |
| جمهورية كوريا | 7 677 | 14 839 | 4.9 | 5.3 |
| الاتحاد الروسي | 281 | 591 | 0.2 | 0.2 |
| جنوب أفريقيا | 102 | 190 | 0.1 | 0.1 |
| تركيا | 35 | 113 | 0.0 | 0.0 |
| المملكة المتحدة | 3 828 | 7 476 | 2.4 | 2.7 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 79 968 | 139 139 | 50.7 | 50.1 |

**ملاحظة:** مجموع الأرقام والنسب المئوية لمختلف المناطق يتجاوز الإجمالي حيث أن براءات الاختراع ذات المخترعين المتعددين من مختلف المناطق تسهم بشكل كامل لكلٍ من هذه المناطق/الأقاليم.

**المصدر:** بيانات من مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية PATSTAT (USPTO)، قاعدة بيانات جمعتها متريكس العلوم لليونسكو، حزيران/يونيو 2015.

## الشكل 1.6: التّوجّهات المتعلقة ببراءات الاختراع الثلاثية على مستوى العالم خلال السنوات 2002، 2007، و2012

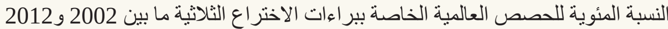
عدد براءات الاختراع الثلاثية، 2002، 2007، و2012



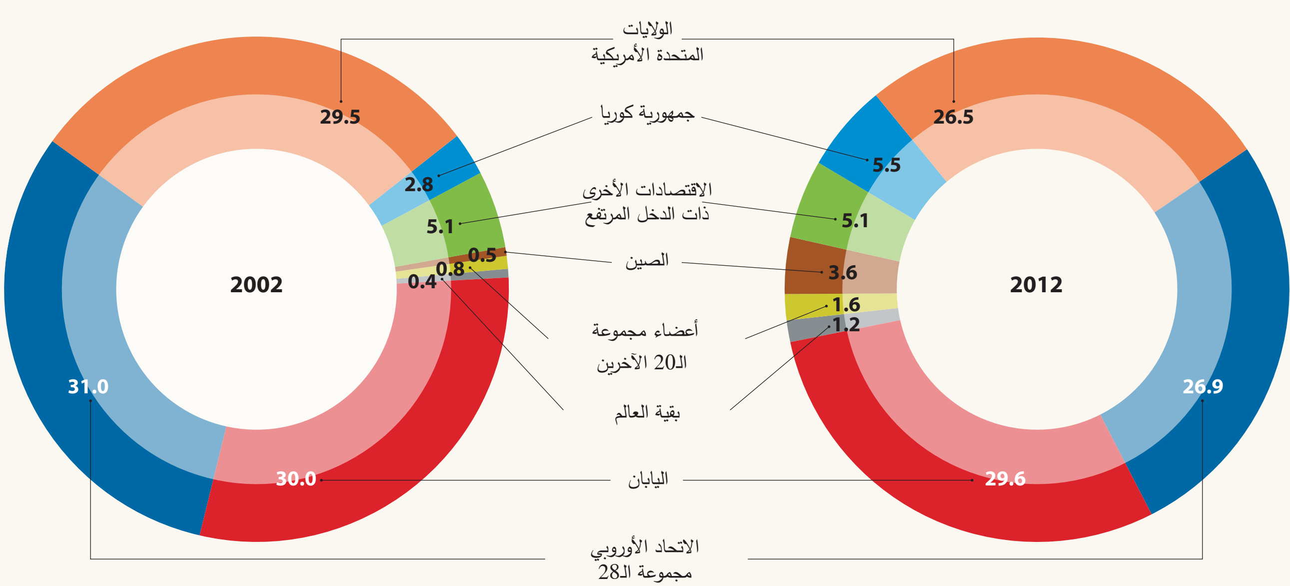

**من ضمن المجموعة الثلاثية، أظهر كل من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة أكبر انكماش في حصتهم العالمية من براءات الاختراع الثلاثية ما بين 2002 و2012**

**تضاعفت حصة جمهورية كوريا من براءات الاختراع الثلاثية تقريباً إلى 5.5 % ما بين عاميّ 2002 و2012**

**نمت حصة الصين من براءات الاختراع الثلاثية من 0.5 % إلى 3.6 %، كما ضاعفت بقية دول مجموعة العشرين حصتها العالمية إلى 1.6 %، في المتوسط**



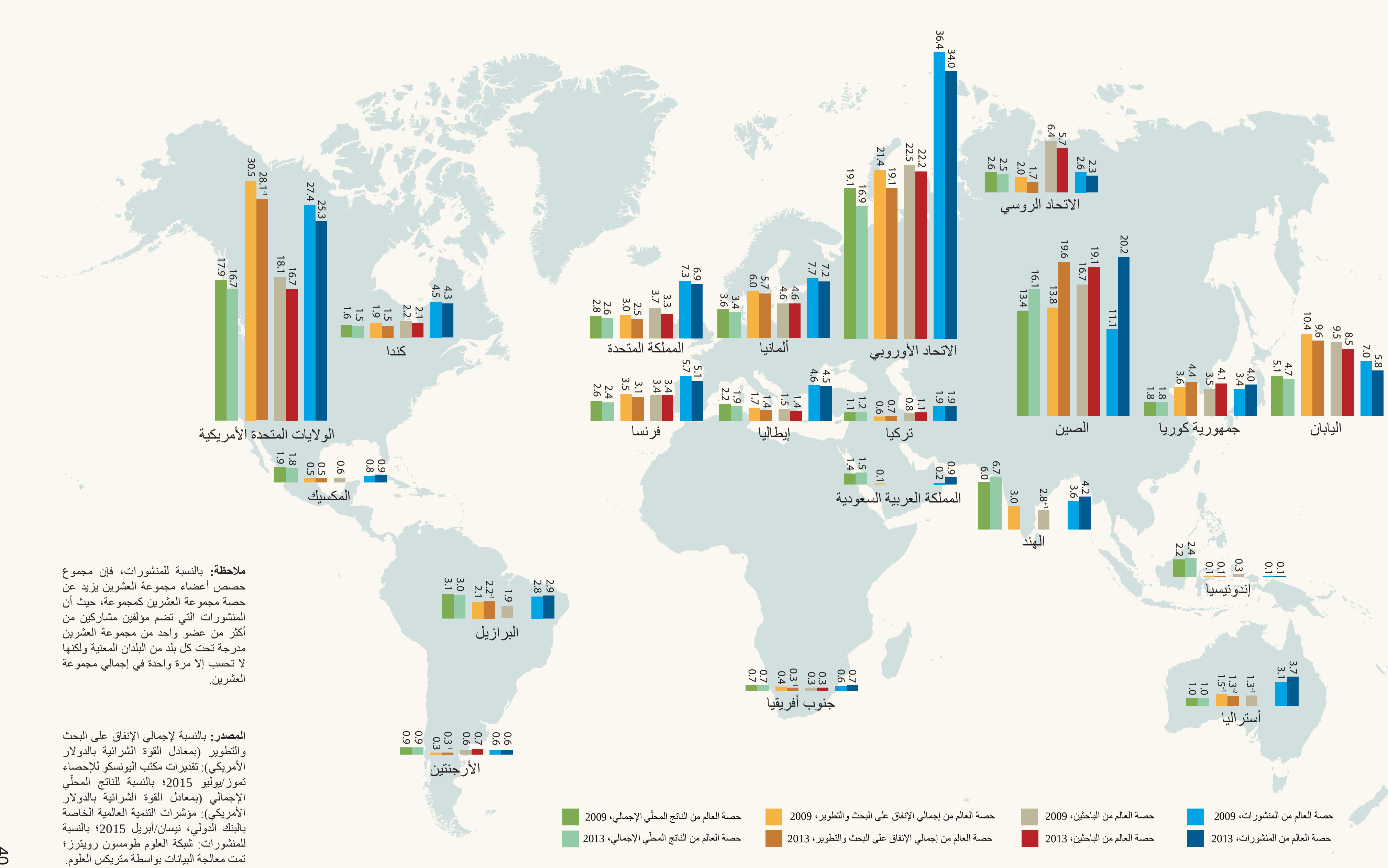
النسبة المئوية للحصص العالمية الخاصة ببراءات الاختراع الثلاثية ما بين 2002 و2012




**ملاحظة:** براءات الاختراع الثلاثية الموضحة مأخوذة من قاعدة بيانات مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية، 2002، 2007، و2012؛ تعد براءات الاختراع الثلاثية سلسلة من براءات الاختراع المودعة لدى المكتب الأوروبي للبراءات ومكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية ومكتب اليابان للبراءات لنفس الاختراع من قبل نفس مقدم الطلب أونفس المخترع.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء بناءً على قاعدة البيانات الخاصة بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والموجودة على شبكة الانترنت. آب/أغسطس 2015.

الشكل 1.7: **الحصة العالمية من الناتج المحلّي الإجمالي، إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير، الباحثون والمنشورات لمجموعة العشرين G20، عام 2009 و2013 (%)**




**ملاحظة:** بالنسبة للمنشورات، فإن مجموع حصص أعضاء مجموعة العشرين يزيد عن حصة مجموعة العشرين كمجموعة، حيث أن المنشورات التي تضم مؤلفين مشاركين من أكثر من عضو واحد من مجموعة العشرين مدرجة تحت كل بلد من البلدان المعنية ولكنها لا تحسب إلا مرة واحدة في إجمالي مجموعة العشرين.

**المصدر:** بالنسبة لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير (بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي): تقديرات مكتب اليونسكو للإحصاء تموز/يوليو 2015؛ بالنسبة للناتج المحلّي الإجمالي (بمعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي): مؤشرات التنمية العالمية الخاصة بالبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ بالنسبة للمنشورات: شبكة العلوم طومسون رويترز؛ تمت معالجة البيانات بواسطة متريكس العلوم.

ومنذ عام 2010 حدثت تطورات ملحوظة اشتملت على التركيز على البحث والمعرفة، وتعزيز الدعم للجامعات، والتطبيقات المتنامية لعلم الجينوم من خلال مشروع جينوم كندا، وخطة العمل لرأس المال المخاطر(2013)، والشراكة الكندية مع برنامج يوريكا بالاتحاد الأوروبي، واستراتيجية التعليم الدولي لجذب المزيد من الطلاب الأجانب إلى سواحل كندا، ومضاعفة فرص الشراكات العالمية.

في **الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل 5)**، كان الناتج المحلّي الإجمالي في ازدياد ملحوظ منذ عام 2010. ومع ذلك، فإن التعافي من فترة الركود 2008 وحتى 2009 ما زال هشاً. وعلى الرغم من الانخفاض في مستوى البطالة فالأجور تعاني من الركود. وهناك ما يدل على أن حزمة الحوافز الاقتصادية لعام 2009 والمعروفة رسمياً باسم قانون التعافي وإعادة الاستثمار الأمريكي قد خففت من فقدان الوظائف الفوري للعاملين في العلم والتكنولوجيا حيث تم توجيه حصة كبيرة من حزمة الحوافز إلى البحث والتطوير.

منذ عام 2010 انخفضت الاستثمارات الفيدرالية في أعقاب فترة الركود. وعلى الرغم من ذلك حافظت الصناعة بشكل كبير على التزامها تجاه البحث والتطوير، وخاصة في تنمية القطاعات ذات الفرص العالية. ونتيجة لذلك فإن الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير تراجع قليلاً، وتحول ميزان الإنفاق إلى المصادر الصناعية منذ 2010. والآن زادت المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير، ويبدو استثمار قطاع الأعمال في مجال الابتكار في تسارع.

شهدت معظم الإحدى عشر (11 وكالة) التي تمول الجزء الأكبر من البحث والتطوير كساداً في ميزانيّة البحث والتطوير خلال الخمس سنوات الأخيرة. وشهدت وزارة الدفاع تراجعاً حاداً، الأمر الذي يعكس خمود جهود الحرب في أفغانستان والعراق، والحاجة الأقل للتكنولوجيا الحربية. ويرجع ضعف ميزانية البحث والتطوير إلى الدمج بين الميزانيات الحكومية المنخفضة والمخصصة لأبحاث معينة، والميزانية التي تم خفضها بإيعاز من الكونغرس في عام 2013، والتي خفضت إلى واحد ترليون (مائة مليار) دولار أمريكي ضمن التخفيضات التلقائية في الميزانية الحكومية لخفض العجز.

إن حالة الكساد التي أصابت أنشطة البحث والتطوير الفيدرالية لها أكبر الأثر على البحوث الأساسية وعلوم المصلحة العامة في مجالات علوم الحياة والطاقة والمناخ، والتي تصادف أن تكون المجالات ذات الأولوية في القسم التنفيذي في الحكومة. ومن أجل مواجهة التحديات الكبرى التي أعلنها الرئيس أوباما عام 2013 في المجالات ذات الأولوية رغم الجمود السياسي، تشجع السلطة التنفيذية إقامة شراكات حكومية ثلاثية الأطراف وغير هادفة للربح في مجال الصناعة. ومن بين المعالم الرئيسية التي بنيت على هذا النموذج التعاوني مبادرة BRAIN، وشراكة التصنيع المتقدمة، وقانون العمل الأمريكي بشأن التعهد بالمناخ الذي حصل على 140 مليار دولار أمريكي التزاماً من الشركاء الصناعيين عام 2015.

وفي حين ازدهر البحث والتطوير المرتبط بالأعمال (القطاع الخاص)، أدّت القيود التي فرضت على الميزانية إلى تراجع كبير في ميزانية البحوث بالجامعات. واستجابت الجامعات بالبحث عن مصادر جديدة للتمويل من قطاع الصناعة، والاعتماد بشكل كبير على عقود مؤقتة أو عمال مساعدين. ويؤثر هذا الوضع على الروح المعنوية للعلماء وشباب الباحثين، وأوعز للبعض بتغيير مسارهم الوظيفي أو الهجرة. وبالتوازي مع ذلك، فإن معدل عودة الطلاب المهاجرين الأجانب المقيمين في الولايات المتحدة الأمريكية آخذ في الازدياد كلما تحسنت مستويات التنمية في بلادهم الأصلية.

**بلدان السوق المشتركة بالكاريبي (CARICOM) (الفصل 6)** تضررت بلدان السوق المشتركة بمنطقة الكاريبي جراء التباطؤ الاقتصادي الذي حدث عام 2008 بالبلدان المتقدمة، والتي تعتمد عليها كثيراً في التجارة. فبعد وفائها بالتزامات الديون، لم يتبق للدولة سوى القليل للإنفاق على التنمية الاجتماعية الاقتصادية. فالعديد من البلدان تعتمد كثيراً على مكاسبها التي تتبخر سريعاً من السياحة والتحويلات.

تتعرض المنطقة دائماً للكوارث الطبيعية. فالبنية التحتية للطاقة المعتمدة على الوقود الأحفوري عالي التكلفة بالإضافة إلى التعرض الحاد لتغير المناخ، يجعلان من الطاقة المتجددة بؤرة واضحة للبحوث المستقبلية. وتعد خطة مركز الجمعية الكاريبية لتغير المناخ (2011 – 2021) للتخفيف من تغير المناخ والتنمية المستدامة خطوة رئيسية في هذا الاتجاه.

الصحة هي إحدى الأولويات، لذا فالمنطقة تضم العديد من مراكز التميز في هذا المجال. وإحدى هذه المراكز جامعة سان جورج حيث تنتج 94 % من الأوراق البحثية المنشورة والمحكّمة لجزر غرينادا. وبفضل النمو الهائل في إنتاج جامعة سان جورج في السنوات الأخيرة، تفوقت جزر غرينادا الآن على جامايكا وجزر ترينيداد وتوباغو في حجم الأبحاث المفهرسة دولياً.

إحدى التحديات الكبيرة للمنطقة هي تنمية ثقافة البحث العلمي. فحتى جزر ترينيداد وتوباغو الثرية تنفق فقط 0.05 % من نسبة الناتج المحلّي الإجمالي البحث والتطوير (2012). ففي معظم البلدان يعوق نقص المعلومات صناعة سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار القائمة على البراهين. فالتمويل المتوفر لمراكز التميز البحثية في الأوساط الأكاديمية والتجارية يدين للأفراد الفعالين أكثر من أي إطار سياسي معين.

الخطة الاستراتيجية للمجموعة الكاريبية (2015 – 2019) هي الأولى في المنطقة. فهذه الوثيقة التخطيطية تؤيد رعاية الابتكار والإبداع وريادة الأعمال ومحو الأمية الرقمية والشمولية. وتسعى بلدان السوق المشتركة بمنطقة الكاريبي إلى الكسب كثيراً من برنامج إقليمي للعلم والتكنولوجيا والابتكار عن طريق تقليل الازدواجية وتعزيز أوجه التآزر في مجال البحث العلمي. هناك بالفعل بعض الأسس للبناء عليها، بما في ذلك الجامعة الإقليميّة لجزر الهند الغربية ومؤسسة الكاريبي للعلوم.

تباطأت التنمية الاجتماعية الاقتصادية في **أمريكا اللاتينية (الفصل 7)** بعد عقد من الازدهار، خاصة لمُصدّري السلع في المنطقة، لكن يبقى الإنتاج ذو التكنولوجيا العالية والتصدير هامشياً بالنسبة لبلدان أمريكا اللاتينية.

ورغم ذلك، هناك سياسة عامة متنامية تهدف للتركيز على البحث والابتكار. والآن، يوجد لدى العديد من البلدان أدوات متطورة لسياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار. كما تقود المنطقة الجهود لفهم وتعزيز دور نظم المعرفة الأصلية من أجل التنمية.

ومع ذلك، وباستثناء البرازيل (الفصل8)، لا توجد دولة في أمريكا اللاتينية لديها كثافة البحث والتطوير يمكن أن تقارن باقتصادات السوق الناشئة الديناميكية. ولتقليل هذه الفجوة تحتاج البلدان للبدء في زيادة عدد الباحثين. وهكذا، فمن المشجع أن الاستثمار في التعليم العالي آخذ في الارتفاع، وكذلك الإنتاج العلمي والتعاون العلمي الدولي.

يكشف الأداء المتواضع لأمريكا اللاتينية في تسجيل براءات الاختراع انعدام الحماسة للتنافس القائم على التكنولوجيا. وهناك توجّهٌ نحو تسجيل المزيد من براءات الاختراع في القطاعات المتعلقة بالموارد الطبيعية مثل التعدين والزراعة، ولكن، وبشكل كبير، من خلال المعاهد البحثية الحكومية.

ومن أجل تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار للتنمية على نحو أكثر فاعلية، اتخذت بعض بلدان أمريكا اللاتينية تدابير لدعم القطاعات الاستراتيجية مثل الزراعة والطاقة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع التركيز على التكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا النانو، على سبيل المثال دول: الأرجنتين والبرازيل وشيلي والمكسيك وأوروغواي.

وتستهدف دول أخرى بالمنطقة العلم وتمويل البحوث لزيادة الابتكار الذاتي مثل بنما وباراغواي وبيرو. أو تستهدف الترويج لاستراتيجيات ذات قاعدة عريضة لتعزيز القدرة التنافسية كما في جمهورية الدومنيكان والسلفادور وغواتيمالا.

تعتبر تقنيات تعزيز التنمية المستدامة من الأولويات في أمريكا اللاتينية، وخاصة في مجال الطاقة المتجددة، لكن المنطقة في حاجة لعمل الكثير لسدّ الفجوة مع الأسواق الحيوية الناشئة في التصنيع المرتكز على التكنولوجيا. والخطوة الأولى هي غرس مزيد من الاستقرار في صنع سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، ومنع انتشار الاستراتيجيات والمبادرات.

واجهت **البرازيل (الفصل 8)** كساداً اقتصادياً منذ 2011 أثر على قدرتها على المضي قدما في النمو الشامل اجتماعياً. ولقد ازداد الكساد بسبب أسواق السلع الدولية الضعيفة إلى جانب الآثار الضارة للسياسات الاقتصادية التي تم وضعها لاستهلاك الوقود. ففي أوائل 2015 دخلت البرازيل منطقة الركود للمرة الأولى منذ 6 سنوات.

انخفضت إنتاجية العمل، بالرغم من سلسلة السياسات المتخذة لإحيائها. وبما أن مستويات الإنتاجية تعتبر مؤشراً لمعدل الاستيعاب وتوليد الابتكار، فهذا التوجّه يوضح أن البرازيل لم تنجح في تسخير الابتكار في النمو الاقتصادي. وتعتبر التجربة البرازيلية قريبة من تجربة الاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا، حيث تقلصت إنتاجية العمل منذ 1980 على عكس الصين والهند.

تزايدت كثافة البحث والتطوير في البرازيل في كلا القطاعين الحكومي وشركات الأعمال، لكن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي لا تصل إلى هدف الحكومة، وهو 1.50 % بحلول 2010 (1.15 % في 2012)، ولا توجد فرصة لقطاع الأعمال للمساهمة بنسبة الـ0.90 % المطلوبة في الناتج المحلّي الإجمالي بحلول 2014 (0.52 % في 2012). وقد سجلت الشركات العامة والخاصة بالفعل هبوطاً في نشاط الابتكار منذ 2008. ومن بين الأهداف التي حددتها خطة البرازيل الكبرى لمدة أربع سنوات: التقدم الملموس وزيادة الوصول إلى انترنت ثابت على نطاق واسع. وقد انحسرت حصة البرازيل من صادرات العالم بالفعل (انظر أيضاً الجدول 1.6).

ولقد أثمرت جهود الحكومة للتغلب على الجمود في نظام البحث العلمي العام عن طريق إنشاء نوعية من الهيئات البحثية المستقلة (منظمات اجتماعية) لتمهيد الطريق للمعاهد البحثية لاستخدام أساليب الإدارة الحديثة، وتطوير علاقات أوثق مع الصناعة، فأثمرت هذه الجهود عن بعض قصص النجاح في مجالات مثل الرياضيات التطبيقية أو التنمية المستدامة. بيد أن التميز العلمي لا يزال يتركز في المؤسسات التي تقع بشكلٍ أساسي في الجنوب.

تضخم حجم النشر في البرازيل في السنوات الأخيرة، ولكن تسجيل براءات الاختراع من قبل البرازيليين في الأسواق العالمية الرئيسية لا يزال منخفضاً. إن نقل التكنولوجيا من المؤسسات البحثية الحكومية للقطاع الخاص يظل مكوناً رئيسياً للابتكار في مجالات تتراوح بين الطب وصناعة الخزف والزراعة والتنقيب عن البترول في أعماق البحار. وتم إنشاء مختبرين وطنيين منذ عام 2008 لتعزيز التطوير في مجال تكنولوجيا النانو. فالجامعات الآن لديها القدرة على تطوير مواد نانوية لإنتاج الأدوية، ولكن بما أن شركات الأدوية المحلية ليس لديها القدرة الذاتية للبحث والتطوير، يتعيّن على الجامعات أن تتعاون مع شركات الأدوية لطرح منتجات جديدة في الأسواق.

الجدول 1.6: النسبة المئوية من المواطنين مستخدمي الإنترنت، 2008 و2013

| | 2008 | 2013 |
|---|---|---|
| **العالم** | **23.13** | **37.97** |
| الاقتصادات ذات الدخل المرتفع | 64.22 | 78.20 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المرتفع | 23.27 | 44.80 |
| الاقتصادات ذات الدخل المتوسط المنخفض | 7.84 | 21.20 |
| الاقتصادات ذات الدخل المنخفض | 2.39 | 7.13 |
| **القارة الأمريكية** | **44.15** | **60.45** |
| أمريكا الشمالية | 74.26 | 84.36 |
| أمريكا اللاتينية | 27.09 | 47.59 |
| منطقة البحر الكاريبي | 16.14 | 30.65 |
| **أوروبا** | **50.82** | **67.95** |
| الاتحاد الأوروبي | 64.19 | 75.50 |
| جنوب شرق أوروبا | 34.55 | 57.42 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 83.71 | 90.08 |
| بقية أوروبا | 25.90 | 53.67 |
| **أفريقيا** | **8.18** | **20.78** |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 5.88 | 16.71 |
| الدول العربية في أفريقيا | 17.33 | 37.65 |
| **آسيا** | **15.99** | **31.18** |
| آسيا الوسطى | 9.53 | 35.04 |
| الدول العربية في آسيا | 19.38 | 38.59 |
| غرب آسيا | 14.37 | 37.84 |
| جنوب آسيا | 4.42 | 13.74 |
| جنوب شرق آسيا | 24.63 | 43.58 |
| **أوقيانوسيا** | **54.50** | **64.38** |
| **تجمعات أخرى** | | |
| أقل البلدان نمواً | 2.51 | 7.00 |
| الدول العربية كافة | 18.14 | 38.03 |
| منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | 63.91 | 75.39 |
| مجموعة العشرين G20 | 28.82 | 44.75 |
| **بلدان مختارة** | | |
| الأرجنتين | 28.11 | 59.90 |
| البرازيل | 33.83 | 51.60 |
| كندا | 76.70 | 85.80 |
| الصين | 22.60 | 45.80 |
| مصر | 18.01 | 49.56 |
| فرنسا | 70.68 | 81.92 |
| ألمانيا | 78.00 | 83.96 |
| الهند | 4.38 | 15.10 |
| إيران | 10.24 | 31.40 |
| إسرائيل | 59.39 | 70.80 |
| اليابان | 75.40 | 86.25 |
| ماليزيا | 55.80 | 66.97 |
| المكسيك | 21.71 | 43.46 |
| جمهورية كوريا | 81.00 | 84.77 |
| الاتحاد الروسي | 26.83 | 61.40 |
| جنوب أفريقيا | 8.43 | 48.90 |
| تركيا | 34.37 | 46.25 |
| المملكة المتحدة | 78.39 | 89.84 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 74.00 | 84.20 |

**المصدر:** للبيانات عن مستخدمي الإنترنت الاتحاد الدولي للاتصالات/ : قاعدة بيانات مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حزيران/يونيو 2015، وتقديرات معهد اليونسكو للإحصاء؛ بالنسبة للسكان، إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان (2013) التوقعات السكانية العالمية: تنقيح 2012.

منذ عام 2008 وقع **الاتحاد الأوروبي (الفصل 9)** فريسة لأزمة ديون ممتدة، وارتفعت معدلات البطالة خاصة بين الشباب. وفي الوقت الذي يسعى فيه الاتحاد الأوروبي جاهداً لدعم سيطرته اقتصادياً، فإن المشروع الأكثر تطوراً في العالم من أجل الاتحاد الاقتصادي والسياسي بين دول ذات سيادة يبحث عن استراتيجية نمو تعمل.

برنامج أوروبا 2020، هو استراتيجية لمدة 10 سنوات أقرتها أوروبا عام 2010 للنمو السريع والمستدام والشامل، ويسعى هذا البرنامج جاهداً كي يمكّن الاتحاد الأوروبي من إعادة تحقيق أهداف استراتيجية لشبونة السابقة التي لم تتحقق عن طريق رفع الاستثمار في البحث والتطوير الذي وصل إلى (1.92 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2013)، وعن طريق استكمال السوق الداخلية (خاصة في الخدمات) وتشجيع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وأُطلقت برامج أخرى منذ عام 2010، تتضمن اتحاد الابتكار. في تموز/يوليو 2015، أضافت لجنة (جنكر) صندوق التمويل الأوروبي للاستثمار الاستراتيجي لينضم لترسانة سياسة النمو بالاتحاد الأوروبي، بميزانية حكومية صغيرة تبلغ (21 مليار يورو) سترتفع بمقدار 14 مرة في الاستثمارات الخاصة لتصل إلى (294 مليار يورو).

لا تزال أوروبا عماد التميز والتعاون الدولي في مجال العلوم الأساسية. وتأسّس أول صندوق تمويل للبحوث لكافة أوروبا عام 2008: مجلس البحوث الأوروبي (ERC). خلال عامي 2008 و2013 أُدرجت المقالات التي ألفها ثلث الحاصلين على منح مجلس البحوث الأوروبي في نسبة الــ 1 % من قائمة الأعلى استشهادا على مستوى العالم. ومن المتوقع أن يعزز برنامج أفق 2020 للبحث والابتكار الذي مُنح أكبر ميزانية حتى الآن من برامج الاتحاد الأوروبي (80 مليار يورو) الإنتاج العلمي للاتحاد الأوروبي لأبعد من ذلك.

وعلى الرغم من أن كثافة أنشطة البحث والتطوير في البلدان العشر التي انضمت للاتّحاد الأوروبي عام 2004 لا تزال أقل من البلدان الأقدم في الاتحاد، إلا أن الفجوة تضيق. وهذا مما لا يمكن أن يقال على بلغاريا وكرواتيا وسلوفينيا التي ساهمت في إنفاق الاتحاد الأوروبي الإجمالي على البحث والتطوير خلال عام 2013 بشكل أقل من عام 2007.

تشجع العديد من البلدان الأعضاء الصناعات كثيفة التكنولوجيا، أو تسعى لإعطاء الشركات الصغيرة والمتوسطة فرصاً أكثر للحصول على التمويل، مثل فرنسا وألمانيا. ومن الحقائق التي تدعو للاهتمام حقيقة انخفاض الأداء الابتكاري لــ13 دولة من أصل 28. ويعود ذلك إلى انخفاض الشركات التي تدعو للابتكار، بالإضافة إلى الشراكة العلمية المنخفضة بين القطاعين العام والخاص، وقلة توافر رأس المال المخاطر.

إن اقتصادات دول **جنوب شرق أوروبا (الفصل 10)** في مراحل مختلفة لتكامل الاتحاد الأوروبي الذي لا يزال هدفاً مشتركاً حتى الآن: حتى وإن كانت البلدان تمر بمراحل مختلفة: فعلى الرغم من أن سلوفينيا أصبحت جزءاً من منطقة اليورو منذ 2007، فإن اتفاقية الاستقرار والمشاركة بين البوسنة والهرسك والاتحاد الأوروبي دخلت حيز التنفيذ فقط في حزيران/يونيو 2015. وفي تموز/يوليو 2014 أعلنت جميع البلدان غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في المنطقة قرارها بالانضمام إلى برنامج أفق 2020.

غالباً ما تعتبر سلوفينيا رائدة في المنطقة حيث أن نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في ارتفاع من 1.63 % إلى 2.59 % خلال عامي 2008 و2013، حتى وإن كان ذلك ضمن الناتج المحلّي الإجمالي المتقلص. كما تعد سلوفينيا الدولة الوحيدة في دول جنوب شرق أوروبا التي تقوم بها المشروعات التجارية بتمويل أغلبية أنشطة البحث والتطوير. وعلى الرغم من ركود أنشطة البحث والتطوير في معظم البلدان الأخرى، إلا أن كثافتها قد زادت في البوسنة والهرسك وجمهورية مقدونيا اليوغسلافية السابقة وصربيا منذ عام 2012، والذي كان قريبا من 1 % في صربيا (0.91) والتي كانت أفضل في الإحصائيات حول الابتكار. ومع ذلك حتى البلدان الصناعية مثل كرواتيا وصربيا تُعاني من ضعف روابط الجامعات والصناعة. فالنمو القوي في عدد حاملي الدكتوراه ساعد على نمو كثافة الباحثين في معظم البلدان.

ففي عام 2013 تبنت الحكومات استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 التي تعكس سميّتها في الاتحاد الأوروبي، حيث تتعهد الحكومات بزيادة أنشطة البحث والتطوير وتعزيز حجم القوى العاملة ذات المهارات العالية. ويكمل الاستراتيجية السابقة استراتيجية غرب البلقان للبحوث والتنمية الإقليمية من أجل الابتكار (2013) والتي من شأنها تعزيز نقل التكنولوجيا من منظمات البحوث بالقطاع العام إلى القطاع الخاص، وزيادة سبل التعاون مع الصناعة؛ كما تدعو الاستراتيجية إلى التخصص الذكي في المجالات ذات الفرص المرتفعة مثل الابتكار الأخضر والطاقة. كما تشمل على مكون دعا إليه معهد اليونسكو للإحصاء، وهو رفع إحصاءات المنطقة إلى معايير الاتحاد الأوروبي بحلول عام 2018.

تشمل **رابطة التجارة الأوروبية الحرة (الفصل 11)** أربع دول غنية تتكامل بقوة مع الاتحاد الأوروبي، ولكنها تختلف عنه. فاتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية التي تم توقيعها قبل عقدين من الزمن تعطي كل من آيسلندا وليختنشتاين والنرويج الشراكة الكاملة المشتركة في برامج بحث الاتحاد الأوروبي. وعلى الرغم من قوة شراكة سويسرا التقليدية، فإنها تقتصر في الآونة الأخيرة على ترتيبات مؤقتة تحد من مشاركتها في البرامج الرئيسية، مثل العلوم الممتازة، انتظاراً لحل النزاع مع الاتحاد الأوروبي بشان الآثار المترتبة على استفتاء شباط/فبراير 2014 من أجل حرية حركة الباحثين بالاتحاد الأوروبي في سويسرا.

تحل سويسرا في الثلاث مراكز الأولى في مجال الابتكار في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. حيث تمتلك قطاعاً خاصاً شديد الاهتمام بالبحوث، على الرغم من انخفاض نسبة مشاركة الشركات السويسرية في الاستثمار في الابتكار مؤخراً. فسويسرا تدين نجاحها جزئياً إلى قدرتها على جذب المواهب الدولية إلى القطاع الخاص والجامعي.

في النرويج وبمعدل 1.7 في (2013)، لا يزال معدل نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى نسبة الناتج المحلّي الإجمالي للنرويج أقل من معدل الاتحاد الأوروبي، ومستوى آيسلندا (1.9 خلال عام 2013) وسويسرا (3.0 في 2012). فحصة النرويج من السكان البالغين ذوي المؤهلات الجامعية و/ أو المشاركين في قطاع العلم والتكنولوجيا والابتكار هو أحد أعلى المعدلات في أوروبا. وعلى العكس من سويسرا، تناضل النرويج من أجل جذب المواهب الدولية، ونقل المعرفة العلمية إلى منتجات مبتكرة، ولديها أيضاً نسبة صغيرة من شركات التكنولوجيا الفائقة التي تقوم بعمليات البحث والتطوير. ويعكس هذا الاتجاه ضعف الحوافز للمنافسة في دولة غنية بالنفط.

وقد تضررت آيسلندا بشدة جراء أزمة الكساد الاقتصادي العالمي عام 2008، وانخفضت لديها أنشطة البحث والتطوير من 2.6 % إلى 1.9 % خلال عامي 2007 و2013. وعلى الرغم من مشكلة هجرة العقول المفكرة، إلا أن آيسلندا لديها سجل ممتاز للنشر العلمي نظراً لجيل شباب العلماء كثير التنقل. فقد قضى معظمهم جزءاً من حياتهم العلمية خارج البلاد، حيث تم الحصول على نصف رسائل الدكتوراه من الولايات المتحدة الأمريكية.

وعلى الرغم من صغر حجم دولة ليختنشتاين، إلا أن بعض شركاتها التنافسية على الصعيد الدولي في مجال الماكينات والبناء والتكنولوجيا الطبية تجري مستويات عالية من البحث والتطوير.

أما دول حوض **البحر الأسود (الفصل 12)** ذات الاقتصاد المتوسط، والتي نادراً ما ينظر إليها كإقليم، تواجه تحديات مماثلة في البحث والتكنولوجيا والابتكار. وعلى الرغم من ان لديها مسارات مختلفة، فمعظم دول البحر الأسود تلتقي من حيث التحصيل العلمي، وبالنسبة للدول الأكبر (تركيا، أوكرانيا) تلتقي من حيث مستوى التصنيع. وتشعر السبع دول بجذب الاتحاد الأوروبي في مجال التعاون العلمي الدولي.

تعترف دول البحر الأسود السبع في الوثائق الاستراتيجية بأهمية الابتكار المبني على أسس علمية من أجل النمو المنتج طويل المدى، والتي من ضمنها أذربيجان حيث كافح البحث والتطوير من أجل مواكبة النمو المعتمد على النفط خلال العقد الأول من الألفية الثانية. وفي دول مرحلة ما بعد الاتحاد السوفييتي: بيلاروس وأوكرانيا، وهما تاريخياً أكثر اعتماداً على الصناعة، لم يعد معدل الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير عالياً كما كان خلال الثمانينيات، ولكنه ظل مساوياً لمعدل (0.7 – 0.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي) مع اقتصادات متوسطة الدخل أقل طموحاً.

ومن جهة أخرى فقد تسبب عدم الاستقرار خلال المرحلة الانتقالية من الحقبة السوفيتية وإهمال التمويل في البلدان الأقل سكاناً مثل (أرمينيا وجورجيا وجمهورية مولدوفا) في قطع الروابط بين الصناعة الحديثة والعلم، بالإضافة إلى البنية التحتية العلمية التي عفا عليها الزمن. وعلى الرغم من ذلك، تتمتع هذه البلدان بأصول قابلة للاستغلال مثل أرمينيا التي يمكن أن تتباهى بالتفوق العلمي في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات.

وتعاني البلدان الست (ما بعد السوفيتيّة) من ثغرات خطيرة فيما يتعلق بتوافر أو بمقارنة البيانات حول أنشطة البحث والتطوير والعاملين، ويرجع ذلك، جزئياً، إلى أن هذا العامل من انتقالها إلى الاقتصادات المتقدمة لا يزال غير مكتمل.

قادمة من نقطة بداية أقل، تتجاوز تركيا دول البحر الأسود الأخرى في العديد من المعايير الكمية لمدخلات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويعزى النجاح الظاهر على مدى العقد الماضي في التحول الاجتماعي والاقتصادي إلى إنتاج التكنولوجيا المتوسطة. وتستطيع تركيا أن تظل تتعلم من البلدان الأخرى على البحر الأسود الأهمية الشديدة للتركيز المبكر على التحصيل العلمي من أجل بناء تفوق تكنولوجي. وفي المقابل يستطيع جيران تركيا أن يتعلّموا منها أن القوى العاملة المتعلمة تعليماً عالياً والبحث والتطوير وحدهما لا يقودان إلى الابتكار، بل هناك حاجة أيضاً إلى بيئة اقتصادية ملائمة للأعمال التجارية والأسواق التنافسية.

وقد تباطأ النمو الاقتصادي في **الاتحاد الروسي (الفصل 13)** منذ بداية أزمة الكساد العالمي عام 2008 ، وعندما كانت البلاد في حالة ركود منذ الربع الثالث لعام 2014 في أعقاب الانخفاض الحاد في أسعار النفط العالمية، وفرض عقوبات من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية كرد فعلٍ للأحداث في أوكرانيا.

أخفقت الإصلاحات التي تم تنفيذها منذ عام 2012 كجزء من استراتيجية للنمو معتمدة على الابتكار في التغلب على الهيكلية الضعيفة التي تعيق النمو في الاتحاد الروسي، والتي تتضمن تنافسية محدودة وعقبات ثابتة ضد المشروعات. وتشمل هذه الإصلاحات محاولة جذب الباحثين إلى "الصحارى البحثية" عن طريق رفع الأجور وتقديم الحوافز للشركات المملوكة للدولة للتشجيع على الابتكار. فاعتمادات الحكومة للبحث والتطوير خلال عام 2013 تعكس توجّهاً أكبر إلى احتياجات الصناعة من قبل خمس سنوات مضت، وذلك على حساب البحوث الأساسية الذي تراجع من 26 % إلى 17 %.

وعلى الرغم من جهود الحكومة ، تراجعت المساهمة المالية للصناعة في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في روسيا من 33 % إلى 28 % ما بين 2000 وحتى 2013، رغم أن الصناعة تقوم بتقديم 60 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. وبصفة عامة، تتوجّه نسبة صغيرة من الاستثمار الصناعي إلى الحصول على تكنولوجيات حديثة، ولا تزال المشاريع الناشئة القائمة على التكنولوجيا غير شائعة. فالاستثمار المتواضع حتى الآن في مجال التكنولوجيات المستدامة يمكن أن يفسر إلى حد كبير بفتور الاهتمام من قطاع الأعمال في النمو الأخضر. واحد فقط من كل أربعة (26 %) من مشروعات الابتكار تنتج ابتكارات في المجال البيئي. وتأمل الحكومة بالكثير من مركز سكولكوفو (Skolkovo) للابتكار، وهو مجمع أعمال فائق التكنولوجيا يجري بناؤه بالقرب من موسكو بهدف جذب الشركات المبتكرة، وتغذية المشروعات الناشئة لخمس مجالات ذات أولوية: كفاءة الطاقة، وتوفير الطاقة والتكنولوجيات النووية، وتكنولوجيا الفضاء، والطب الحيوي، وتكنولوجيا الكمبيوتر والبرامجيات. وقد تم اعتماد قانون عام 2010 يمنح المقيمين مزايا ضريبية سخية لمدة عشر سنوات، وينصّ على إنشاء صندوق سكولكوفو لدعم تطوير إحدى الجامعات. ويعد معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (الولايات المتحدة الأمريكية) أحد أكبر شركاء المركز.

ويوضح انخفاض براءات الاختراع الخاصة بقطاع الأعمال ضعف أوجه التعاون بين جهود حكومة عازمة نسبياً على تشجيع البحوث المتعلقة بالاقتصاد وبين قطاع أعمال غير مركز على الابتكار. على سبيل المثال، منذ أن أعطت الحكومة تكنولوجيا النانو الأولوية كمنطقة نمو خلال عام 2007، نما الإنتاج والصادرات، ولكن كانت كثافة براءات الاختراع من البحوث ذات الصلة منخفضة جداً.

وقد أظهر الإنتاج العلمي نمواً متواضعاً. ولكنه يحدث تأثيراً منخفضاً نسبياً. فقد كانت مبادرة الحكومة الأخيرة لإعادة تنظيم البحوث الجامعية عن طريق إنشاء الوكالة الفيدرالية لمنظمات البحوث لتولي دور تمويل وإدارة معاهد البحوث، والذي كانت تقوم به الأكاديمية الروسية للعلوم، مثيرة للجدل. وقامت الحكومة الروسية في عام 2013 بإنشاء مؤسسة العلوم الروسية لتوسيع مدى آليات تمويل تنافسية للأبحاث.

وبمعدل تدريجي تتنقل دول **آسيا الوسطى (الفصل 14)** من نظام الدولة المسيطرة إلى نظام اقتصاد السوق. فعلى الرغم من النمو اللافت للصادرات والواردات خلال طفرة السلع في العقد الماضي، تبقى هذه البلدان عرضة للصدمات الاقتصادية نظراً لاعتمادها على صادرات المواد الخام، ودائرة محدودة من الشركاء التجاريين والقدرات التصنيعية الضئيلة.

وقامت كل البلدان ما عدا أوزبكستان بخفض عدد مؤسساتها البحثية ما بين عام 2009 و2013 إلى النصف. فهذه المراكز التي أُنشئت خلال الحقبة السوفيتية عفا عليها الزمن، وخاصة مع تطور التكنولوجيات الجديدة وتغير الأولويات الوطنية. وكجزء من حملة تحديث البنية التحتية يقوم كل من كازاخستان وتركمانستان ببناء مجمعات للتكنولوجيا مع تجميع المؤسسات القائمة لإنشاء مراكز بحوث متكاملة. وباستثناء قيرغيزستان، مدعومة بالنمو الاقتصادي القوي في دول المنطقة، تشجع استراتيجيات التنمية الوطنية الصناعات الجديدة ذات التقنية العالية، وتجمع الموارد، وتوجه الاقتصاد نحو أسواق التصدير.

لتشجيع الكفاءة في مجال الاستراتيجيات الاقتصادية، أُنشئت ثلاث جامعات بآسيا الوسطى خلال الأعوام الاخيرة: جامعة نزارباييف في كازاخستان، وجامعة إينها بأوزبكستان متخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وجامعة النفط والغاز في تركمانستان. هذه البلدان ليست فقط عازمة على زيادة الكفاءة للقطاعات الاستخراجية التقليدية، ولكن ترغب أيضاً في زيادة الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من التقنيات الحديثة لتطوير قطاع الأعمال والتعليم والبحوث. ويعيق هذا الطموح الاستثمار المنخفض المزمن في مجالات البحث والتطوير. فخلال العقد الماضي كانت نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في المنطقة يتراوح بين 0.2 – 0.3 %. إلا أن أوزبكستان كسرت هذا التوجّه خلال عام 2013، وارتفع معدل البحث والتطوير إلى 0.41 %. وبالنسبة لكازاخستان فهي الدولة الوحيدة التي تساهم شركات الأعمال والقطاع الخاص غير الهادف للربح بشكل كبير في مجالات البحث والتطوير، غير أن معدل كثافة البحث والتطوير منخفض بشكل عام: فقط 0.17 % خلال عام 2013، ومع ذلك ارتفع إنفاقها على الخدمات العلمية والتكنولوجية بقوة، مما يشير إلى الطلب المتزايد على منتجات البحث والتطوير. كما يوضح هذا التوجّه تفضيل الشركات شراء الحلول التكنولوجية المتأصلة في الآلات والمعدات المستوردة. وتبنت الحكومة سياسة تحديث الشركات عن طريق نقل التكنولوجيا وتطوير الأعمال، على أن يكون التركيز على تطوير تمويل المشروعات بما في ذلك المشروعات المشتركة.

خلال الفترة من 2005 إلى 2014 زادت حصة كازاخستان من نشر الأوراق العلمية بالمنطقة من 35 % إلى 56 %. وعلى الرغم من أن ثلثي الأوراق العلمية المقدمة بالمنطقة مشارك بها مؤلف أجنبي، إلا أن أبرز الشركاء يأتون من خارج آسيا الوسطى.

في **إيران (الفصل 15)**، أبطأت العقوبات الدولية النمو الصناعي والاقتصادي، وحدت من الاستثمار الأجنبي وصادرات النفط والغاز، وتسببت في انخفاض قيمة العملة الوطنية والتضخم الشديد. ومن الواضح أن العقوبات قد سرّعت الانتقال من الاقتصاد القائم على الموارد إلى اقتصاد المعرفة، وذلك عن طريق تحدي صناع السياسات للنظر لأبعد من الصناعات الاستخراجية، والنظر إلى الموارد البشرية لخلق الثروة التي تتضمن مجموعة كبيرة من الشباب خريجي الجامعات. فبين عامي 2006 و2011 وصل عدد الشركات العاملة في أنشطة البحث والتطوير إلى أكثر من الضعف. وعلى الرغم من ذلك، جاء ثلث الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير من قطاع الأعمال خلال عام 2008، والذي يقدر بـ (0.08 % من الناتج المحلّي الإجمالي.) ولا تزال هذه المساهمة أصغر من اللازم لتعزيز الابتكار بشكل فعال. وفي 2010، ارتفاع الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير لم يتعدَّ 0.31 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وقد يساعد تخفيف العقوبات عقب إبرام الاتفاق النووي في تموز/يوليو 2015 الحكومة على الوصول إلى هدفها لرفع الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى 3 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

وحيث شددت العقوبات الاقتصادية الخناق، سعت الحكومة لتعزيز الابتكار الذاتي. تأسّس صندوق الابتكار والازدهار عام 2010 لدعم الاستثمار في البحث والتطوير للمؤسسات القائمة على المعرفة ولتسويق نتائج الأبحاث، بالإضافة إلى مساعدة الشركات الصغيرة والمتوسطة على اكتساب التكنولوجيا. وفيما بين 2012 وأواخر 2014، اعتزمت إيران تخصيص 4600 مليار ريال إيراني (حوالي 171.4 مليون دولار أمريكي) إلى 100 من الشركات القائمة على المعرفة.

وعلى الرغم من العقوبات التي أدت إلى التحول في الشركاء التجاريين لإيران من الغرب إلى الشرق، إلا أن التعاون العلمي ظل موجها إلى الغرب بصورة كبيرة. فبين عامي 2008 و2014 أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والمملكة المتحدة وألمانيا وماليزيا أبرز الشركاء الأجانب للتأليف العلمي المشترك. (انظر الفصل 26).

على مدى العقد الماضي، أُنشئ العديد من مراكز الأبحاث و143 شركة في مجال تكنولوجيا النانو. وبحلول عام 2014، حلت إيران في المرتبة السابعة على مستوى العالم في حجم الأوراق العلمية المتعلقة بتكنولوجيا النانو، حتى وإن كان لا يزال يتم منح عدد قليل من براءات الاختراع للمخترعين.

تمتلك **إسرائيل (الفصل 16)** أكبر قطاع أعمال معتمد على البحث على مستوى العالم، بالإضافة إلى كونها من أكثر دول العالم كثافة للاستثمارات الاقتصادية لرأس المال. وحققت البلاد إنجازات التفوق النوعي في عدد من التكنولوجيات في الإلكترونيات وإلكترونيات الطيران والأنظمة ذات الصلة، مدفوعة من البداية بفوائد صناعة الدفاع. فتطوير مثل هذه الأنظمة منح التفوق النوعي للصناعات الإسرائيلية فائقة التكنولوجيا في قطاعات البرامجيات، والاتصالات والإنترنت. وفي عام 2012 استحوذ قطاع التكنولوجيا الفائقة على 46 % من صادرات إسرائيل.

وقد أدى هذا النجاح، الممزوج بشعور حاد من الضعف في بلد معزولة بصورة كبيرة عن جيرانها المباشرين، إلى البحث والتأمل. على سبيل المثال، هناك مناقشة حول كيفية تعزيز إسرائيل لتفوقها التكنولوجي في المجالات غير الدفاعية التي تعد محركات النمو في المستقبل. وتتضمن هذه المجالات التكنولوجيا الحيوية والصناعات الدوائية وتكنولوجيا النانو وعلوم المواد. ونظرا لتأصّل التفوق في هذه المجالات في معامل البحوث الأساسية في الجامعات، فإن نظام البحوث اللامركزي لجامعة إسرائيل بحاجةٍ إلى إدارة عملية الانتقال الضرورية إلى مجالات النمو الجديدة؛ ولكن هل هي مجهزة للقيام بذلك؟ وفي ظل غياب سياسة وطنية للجامعات، فإنه من غير الواضح كيف سيتمكنون من توفير المعرفة والمهارات والموارد البشرية اللازمة لهذه الصناعات الجديدة القائمة على العلم.

وهناك شيخوخة واضحة للعلماء والمهندسين في بعض المجالات، بما في ذلك العلوم الفيزيائية والهندسة العملية. وسيكون النقص في أعضاء هيئة التدريس المحترفين عائقاً كبيراً لنظام الابتكار الوطني، حيث أن الطلب المتزايد على المهندسين والفنيين المحترفين بدأ في تجاوز المعروض. وتتوقع الخطة السادسة للتعليم العالي (2011 – 2015) أن يتم توظيف 1600 عضواً من كبار هيئة التدريس، وسيشغل حوالي نصفهم مناصب جديدة (زيادة صافية قدرها أكثر من 15%). كما تتوقع الخطة استثماراً يصل إلى 300 مليون شيكل (أي حوالي 76 مليون دولار أمريكي) على مدى ست أعوام من التطوير وتجديد البنية التحتية والتسهيلات البحثية. ويرى البعض أن الخطة لا تولي اهتماماً كافياً لتمويل الجامعات التي كانت تعتمد في الماضي بشكل كبير على التبرعات الخيرية اليهودية من الخارج.

لا يزال الهيكل الاقتصادي الثنائي مشكلة كبرى وملحة في إسرائيل، مع صغر قطاع التكنولوجيا الفائقة الذي يُعدّ بمثابة قاطرة للاقتصاد، ويتعايش مع قطاعي الصناعة والخدمات التقليدية الأكبر في الحجم ولكن الأقل في الكفاءة مع مستويات إنتاجية منخفضة. فالهيكل الاقتصادي الثنائي أدى إلى أن القوى العاملة التي تتقاضى أجراً جيداً تعيش في "قلب" البلد، والقوى العاملة التي تتقاضى أجراً زهيداً تعيش على الهامش. فيحتاج صانعو القرار في إسرائيل إلى التفكير في كيفية معالجة هذه المسائل المنهجية في ظل غياب هيئة يندرج تحتها سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك دون التضحية بمرونة النظم التعليمية والبحثية اللامركزية التي خدمت البلاد بشكل جيد جداً حتى الآن.

تكرس معظم **البلدان العربية (الفصل 17)** أكثر من 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم العالي مع ارتفاع معدلات الالتحاق بالتعليم العالي الإجمالية لكلا الجنسين في العديد منها. وبشكل عام، وعلى الرغم من ذلك، فشلت هذه البلدان في خلق فرص اقتصادية على نطاق كاف لاستيعاب العدد المتزايد من الشباب.

وباستثناء البلدان المصدرة للنفط وفيرة رأس المال، لم تشهد الاقتصادات العربية التوسع السريع المستدام. فمعدّلات المشاركة الاقتصادية المنخفضة (خاصة من النساء) ومعدلات البطالة المرتفعة (خاصة بين الشباب) تفاقمت في أكثر البلدان منذ 2008. وتسببت الاضطرابات السياسية خلال السنوات الأخيرة ، وصعود الجماعات الإرهابية الانتهازية إلى قيام العديد من الحكومات بتحويل الموارد الإضافية إلى الإنفاق العسكري.

يعد الانتقال الديمقراطي في تونس أحد قصص نجاح الربيع العربي. فقد جلب الحرية الأكاديمية التي من شأنها أن تكون أكبر نعمة للبحث التونسي كما ينبغي أن تجعل من الأسهل للجامعات تطوير العلاقات مع الصناعة. ويوجد في تونس بالفعل عدة مناطق تكنولوجية.

لا تزال كثافة البحث والتطوير منخفضة في البلدان العربية خاصة في الاقتصادات النفطية حيث أن الناتج المحلّي الإجمالي المرتفع يجعل ذلك صعباً. فنسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في المغرب وتونس (حوالي 0.7 %) هي قريبة من المتوسط بالنسبة للاقتصادات متوسطة الدخل العليا. وعلاوة على ذلك، ارتفع هذا المعدل منذ بداية الربيع العربي في أكبر بلد عربي من حيث عدد السكان، مصر: من 0.43 % (2009) إلى 0.68 % من الناتج المحلّي الإجمالي (2013)؛ وقد اختارت الحكومة أن تشارك مصر في المسير نحو التحول إلى اقتصاد المعرفة، وذلك بغرض تنويع مصادر الدخل.

فالحكومات التي تعتمد على الصادرات النفطية (دول الخليج والجزائر) وعلى الواردات النفطية (المغرب وتونس) تقوم بتعزيز تطوير اقتصادات المعرفة. وهناك مجموعة واسعة من المبادرات الحديثة لتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وغالباً في مجال الطاقة. ومن أمثلة ذلك إحياء مشروع مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا، وإنشاء مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة لتشغيل الأقمار الصناعية لرصد كوكب الأرض. وافتتحت المملكة المغربية أكبر مزرعة رياح في أفريقيا عام 2014، وتعمل على تطوير ما قد يتحول إلى أكبر مزرعة للطاقة الشمسية بأفريقيا. وفي عام 2015 أعلنت المملكة العربية السعودية برنامجها لتطوير الطاقة الشمسية.

شهدت كل من قطر والمملكة العربية السعودية نمواً استثنائياً في حجم النشر العلمي على مدار العقد الماضي. فهناك جامعتان بالمملكة العربية السعودية تعدان الآن ضمن أفضل 500 جامعة على مستوى العالم. وتخطط المملكة الآن للحد من الاعتماد على العمالة الأجنبية من خلال تطوير التعليم الفني والمهني، بما في ذلك الفتيات.

شهد **غرب أفريقيا (الفصل 18)** نمواً اقتصادياً قوياً خلال السنوات الأخيرة رغم أزمة وباء الإيبولا وغيرها من الأزمات. ومع ذلك يغطي هذا النمو ضعفاً هيكلياً: فأعضاء المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) لاتزال تعتمد على الإيرادات من السلع، وفشلت حتى الآن في تنويع اقتصاداتها. فالعقبة الرئيسية هي نقص العمالة الماهرة بما في ذلك التقنيين. فثلاث دول فقط من دول غرب أفريقيا خصّصت 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم العالي (غانا ومالي والسنغال) بالإضافة للأمية التي لا تزال عائقاً رئيسياً. وذلك لتوسيع نطاق التدريب المهني.

فقد دعت خطة العمل الموحدة لأفريقيا للعلوم والتكنولوجيا (2005 – 2014) إلى إنشاء شبكة إقليميّة لمراكز التميز وانتقال للعلماء على نطاق أوسع عبر القارة. وفي عام 2012 حدد اتحاد غرب أفريقيا للاقتصاد والنقد 14 مركز تميز لتمويلها لعامين قادمين. وأطلق البنك الدولي مشروعاً مماثلاً خلال عام 2014، لكن في شكل قروض.

فرؤية 2020 (2011) لدول المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا تقدّم خارطة طريق لتحسين إدارة الحكم وتسريع التكامل الاقتصادي والنقدي وتعزيز الشراكات بين القطاع الحكومي والقطاع الخاص. فسياسة المجموعة نحو العلم والتكنولوجيا (2011) هي جزء لا يتجزّأ من رؤية 2020 التي تتبنى طموحات خطة العمل القارية في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار.

وحتى الآن، لقطاع البحوث تأثير ضعيف في غرب أفريقيا، نظراً لعدم وجود استراتيجيات وطنية للبحث والابتكار، وانخفاض الاستثمار في البحث والتطوير، والمشاركة الضعيفة للقطاع الخاص، والتعاون البيني الضئيل بين باحثي دول غرب أفريقيا. ولا تزال الحكومة إلى حد بعيد أكبر مساهم في الإنفاق على البحث والتطوير. فناتج دول غرب أفريقيا لا يزال منخفضاً حيث تنشر غامبيا والرأس الأخضر 50 مقالة علمية أو أكثر لكل مليون نسمة.

شهدت **أفريقيا الوسطى والشرقية (الفصل 19)** اهتماماً ملحوظاً بالعلم والتكنولوجيا والابتكار منذ عام 2009. فأكثر هذه البلدان تبنى وثائق خططها طويلة الأجل "رؤيتها" على تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية. فوثائق الخطط هذه تعكس الرؤيه المشتركة للمستقبل التي تتشاركها مع أفريقيا الجنوبية وغرب أفريقيا: كدولة مزدهرة متوسطة الدخل (أو أعلى) تتميز بإدارة حاكمة جيدة مع نمو وتنمية مستدامة.

فالحكومات تبحث عن مستثمرين أكثر من مانحين، وتضع الخطط من أجل دعم الشركات المحلية: فالتمويل الذي تقدمه رواندا لتعزيز الاقتصاد الأخضر يوفر دعماً تنافسيّاً لنجاح المتقدمين من القطاع العام والخاص، وفي كينيا تم دعم وادي الصناعة والتكنولوجيا من خلال مشروع مع جامعة حكومية. وأول حاضنة تكنولوجية في كينيا نجحت نجاحاً مذهلاً في مساعدة الشركات الناشئة والأسواق القابضة في مجال تكنولوجيا المعلومات على وجه الخصوص. والكثير من الحكومات تستثمر الآن في هذا القطاع الحيوي، بما في ذلك الكامرون ورواندا وأوغندا.

إن الإنفاق على البحث والتطوير في ازدياد في معظم البلدان ذات مراكز الابتكار. فكينيا الآن من أعلى البلدان كثافة في البحث والتطوير في أفريقيا (0.79 % من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2010)، وتليها إثيوبيا (0.61 % في عام 3013)، فغابون (0.58 % في عام 2009) ثم أوغندا (0.48 % في عام 2010). وتميل الحكومة لأن تكون المصدر الرئيسي للإنفاق على البحث والتطوير، لكن قطاع الأعمال يساهم بنسبة 29 % في غابون في عام 2009، و14 % في أوغندا في عام 2010. وما لا يقل عن 40 % من تمويل البحث والتطوير في كينيا وأوغندا وتنزانيا يعتبر من المصادر الأجنبية.

شاركت دول شرق ووسط أفريقيا في خطة العمل الموحدة للعلم والتكنولوجيا في أفريقيا (2015 – CPA, 2014) واحتضنت خليفتها استراتيجية العلم والتكنولوجيا والابتكار في أفريقيا (2024 – STISA). وعانى تنفيذ خطة العمل الموحدة من الفشل في إنشاء صندوق دعم العلم والتكنولوجيا الأفريقي لضمان دوام التمويل، ولكن أُنشئ العديد من شبكات مراكز التميز في مجال العلوم الحيوية على الرغم من ذلك، متضمنة مركز بحوث لشرق أفريقيا في كينيا، وشبكتان تكميليتان، وشبكة تميز الابتكار الحيوي والسلامة الإحيائية الإفريقية. كما أُنشئت خمس معاهد إفريقية لعلوم الرياضيات في الكامرون وغانا والسنغال وجنوب أفريقيا وتنزانيا. ومنذ عام 2011، يقوم المرصد الأفريقي للعلم والتكنولوجيا والابتكار (ثمرة أخرى من ثمرات خطة العمل الموحدة) بالمساعدة في تحديث البيانات الأفريقية.

يمثل العلم والتكنولوجيا والابتكار لمجموعة شرق أفريقيا والسوق المشتركة لجنوب وشرق أفريقيا عاملاً رئيسياً للتكامل الاقتصادي. على سبيل المثال بروتوكول السوق المشتركة لمجوعة شرق أفريقيا (2010) وضع شرطاً لبحث السوق والتنمية التكنولوجية والتهيئة التكنولوجية للمجتمع من أجل دعم الإنتاج المستدام للبضائع والخدمات، وتعزيز القدرة التنافسية الدولية. وقد عهدت مجموعة شرق أفريقيا لمجلس جامعة شرق أفريقيا مهمة تطوير منطقة التعليم العالي المشتركة بحلول عام 2015.

تتميز **جنوب أفريقيا (الفصل 20)** بالرغبة المشتركة في تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار من أجل التنمية المستدامة. ففي أماكن أخرى في شبه القارة، يعتمد اقتصاد المجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي على الموارد الطبيعيه بشدة. ويُعتبر التراجع في تمويل دول المجموعة للحكومة لدعم البحث والتطوير في مجال الزراعة مدعاة للقلق.

هناك تفاوت كبير بين كثافة البحث والتطوير بمعدّلٍ منخفض يبلغ 0.01 % في ليسوتو إلى معدل مرتفع يبلغ 1.06 % في ملاوي التي تحاول جذب الاستثمار الأجنبي المباشر لتطوير قطاعها الخاص. فجنوب أفريقيا جذبت نحو 45 % من الاستثمار الأجنبي المباشر المتدفق إلى المجموعة عام 2013 لترسيخ مكانتها كمستثمر رائد في المنطقة: فبين عامي 2008 و2013 تضاعفت تدفقاتها من الاستثمار الأجنبي المباشر إلى الخارج حتى وصلت إلى 506 مليار دولار أمريكي، عن طريق الاستثمار في مجال الاتصالات والتعدين والبيع بالتجزئة لمعظم دول الجوار.

تقلصت نسبة المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير إلى نسبة الناتج المحلّي الإجمالي في جنوب أفريقيا بين عامي 2008 و2012 من 0.89 % إلى 0.73 % تقريباً، نظراً لتقلص معدل تمويل القطاع الخاص الذي لا يمكن موازنته بالارتفاع المصاحب في معدل الإنفاق العام على البحث والتطوير. فجنوب أفريقيا تنتج حوالي ربع الناتج المحلّي الإجمالي في أفريقيا، ولديها منظومة ابتكار صلبة للغاية: حيث ساهمت بنسبة تصل إلى 96 % من براءات الاختراع الخاصة بالمجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي بين عامي 2008 و2013.

تظل سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار مرتبطة بأجهزة الدولة في معظم دول المجموعة الإنمائيّة للجنوب الأفريقي، بمشاركةٍ محدودة من القطاع الخاص. فالوثائق الخاصة بسياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار نادراً ما تكون مصحوبة بخطط متكاملة أو ميزانيات محددة. ونقص الموارد البشرية والمادية يعوق التقدم نحو أهداف سياسة العلم والتكنولوجيا والابتكار. هناك معوقات أخرى لتطور نظم الابتكار الوطنية، وتتضمن: قطاع تصنيع غير متطور، قليلاً من حوافز الاستثمار للقطاع الخاص في مجال البحث والتطوير، نقصاً حادّاً في المهارات العلمية والتكنولوجية على جميع المستويات، الهجرة المستمرة للعقول المفكرة، فقراً في تعليم العلوم في المدارس بسبب الحاجة إلى مدرسين مؤهلين ومناهج مناسبة، عدم وجود حماية قانونية لحقوق الملكية الفكرية، وعدم التعاون في العلم والتكنولوجيا.

تظل التجارة البينية الأفريقية منخفضة بشدة، وتصل إلى 12 % من إجمالي التجارة الأفريقية تقريباً. فالتكامل الإقليمي مرتفع على قائمة الاتحاد الأفريقي، والشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا، والمجتمعات الاقتصادية الإقليمية مثل المجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي والكوميسا ومجموعة شرق آسيا، التي أطلقت رسمياً منطقة تجارة حرة في حزيران/يونيو 2015. فمعدل تطوير البرامج الإقليمية للعلم والتكنولوجيا والابتكار مرتفعة أيضاً على قائمة أولوياتها. وأكبر عقبات التكامل الإقليمي التي تواجه الجميع هي على الأرجح مقاومة الحكومات الفردية للتخلي عن أي سيادة وطنية.

**في جنوب آسيا في (الفصل 21)** يعتبر عدم الاستقرار السياسي عائقاً أمام التنمية، ولكن حل أزمات هذه المنطقة بما في ذلك عودة السلام إلى سري لانكا والتحول الديمقراطي في أفغانستان يبعث أملاً في المستقبل. فسري لانكا تستثمر بقوة في تطوير البنية التحتية، وأفغانستان في التعليم على جميع المستويات.

نمت كل الاقتصادات خلال العقد السابق، فقد ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلّي الإجمالي في سري لانكا بسرعة (باستثناء الهند انظر الفصل 22). ومع ذلك تظل جنوب آسيا إحدى أدنى المناطق في العالم من حيث التكامل الاقتصادي، فالتجارة البينية لا تتعدى 5 % من الإجمالي.

فعلى الرغم من أن بلدان جنوب آسيا أطلقت حملة قوية لتعميم التعليم الابتدائي خلال عام 2015، إلا أن هذا الجهد قد التهمه الاستثمار في التعليم العالي (فقط 0.2 – 0.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي). فقد وضعت معظم البلدان سياسات وبرامج لتعزيز استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس وقطاعات البحث العلمي والاقتصاد، ولكن هذه الجهود واجهت عوائق من إمدادات الكهرباء غير المستقرة في المناطق الريفية على وجه الخصوص، وعدم توافر بنية تحتية للإنترنت واسع النطاق. فتكنولوجيا الهاتف المحمول تستخدم على نطاق واسع في المنطقة، ولكن لا تزال غير مستغلة لتبادل المعلومات والمعرفة، وكذلك لتطوير الخدمات التجارية والمالية.

تراجعت مجهودات باكستان في البحث والتطوير من 0.63 % إلى 0.29 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2007 و2013، بينما ظلت سري لانكا على انخفاض معدل الناتج المحلّي الإجمالي الذي بلغ 0.16 %، فباكستان تعتزم رفع استثماراتها في البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2018، وسري لانكا إلى 1.5 % بحلول عام 2016. والتحدي سيكون وضع آليات فعالة لتحقيق هذه الأهداف. وأفغانستان تفوقت في تحقيق هدفها بمضاعفة الالتحاق بالجامعة خلال عامي 2011 و2014.

ومن البلاد التي يجب الانتباه لها نيبال التي قامت بتحسين عدة مؤشرات خلال سنوات قليلة: ارتفعت جهودها في البحث والتطوير عام 2008 من 0.05 % إلى 0.30 % من الناتج المحلّي الإجمالي، ولديها الآن عدد من الفنيين لكل مليون من السكان أكثر من باكستان أو سري لانكا، وهي تتحرك لملاحقة سري لانكا في كثافة عدد الباحثين. واحتياجات إعادة إعمار نيبال بعد الزلزال المأسوي في عام 2015 ربما تجبر الحكومة على إعادة النظر في بعض من أولويات الاستثمار.

ولتحقيق طموحاتها في اقتصادات المعرفة، تحتاج كثير من بلدان جنوب آسيا إلى زيادة الاهتمام بالتعليم الثانوي، والاعتماد على التمويل المناسب، وتحديد أولويات الآليات. فالحوافز الضريبية للابتكار وبيئة اقتصادية أكثر ملائمة للأعمال التجارية يمكن أن تساعد في جعل الشراكات بين القطاع العام والخاص دافعاً للتنمية الاقتصادية.

**في الهند (الفصل 22)**، ينخفض النمو الاقتصادي لحوالي 5 % سنوياً منذ أزمة عام 2008، فهناك قلق من أن ذلك المعدل في النمو لا يوفر وظائف كافية. مما أدى برئيس الوزراء مودي إلى المطالبة بنموذج اقتصادي جديد يقوم على التصنيع الموجه للتصدير، مقارنة بالنموذج الحالي تجاه الخدمات بمعدل 57 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

وعلى الرغم من تباطؤ النمو الاقتصادي، إلا أن كل مؤشرات نتاج البحث والتطوير حققت تقدماً سريعاً في السنوات الأخيرة، سواء في حصة صادرات التكنولوجيا الفائقة بين الصادرات الهندية أو في عدد الأبحاث العلمية المنشورة. فقطاع شركات الأعمال أصبح حيوياً بشكل متزايد: حيث بلغ معدل الأداء قرابة 36 % من البحث والتطوير في عام 2011، مقارنة بنسبة 29 % عام 2005. فالمؤشر الوحيد الذي تعرض للركود هو مقياس جهد البحث والتطوير في الهند: بلغ 0.82 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2011. وكانت الحكومة قد خطّطت لرفع المساهمة في الإنفاق على البحث والتطوير إلى 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2007 ، لكنّها اضطرّت لتأخير الموعد المستهدف إلى 2018.

يتركز الابتكار في تسعة قطاعات صناعية، مع أكثر من نصف الإنفاق على أعمال البحث والتطوير متعلّق بثلاث صناعات: الأدوية والسيارات وبرمجيات الكمبيوتر. فالشركات الابتكارية مقيدة بست فقط من تسع وعشرين ولاية بالهند. وعلى الرغم من أن الهند بها أحد أكثر الأنظمة الضريبية السخية للبحث والتطوير في العالم، إلا أن هذا النظام فشل في نشر ثقافة الابتكار من خلال الشركات والصناعات.

وتشهد الهند نمواً قوياً في تسجيل براءات الاختراع، وبلغ المعدل ست من أصل عشر في مجال تكنولوجيا المعلومات، وواحداً من أصل عشر في مجال الصناعات الدوائية خلال عام 2012. ومعظم البراءات في مجال الصناعات الدوائية سجلت من قبل شركات محلية، بينما تميل الشركات الأجنبية إلى تسجيل معظم البراءات في مجال تكنولوجيا المعلومات. والسبب في ذلك أن الشركات الهندية حقّقت – على نحوٍ تقليدي – نجاحاً أقل في تصنيع المنتجات التي تتطلب مهارات هندسية أكثر من الصناعات القائمة على العلم.

ومعظم براءات الاختراع الممنوحة للهنود تخص اختراعات عالية التقنية. فمن أجل الحفاظ على هذه القدرات تقوم الحكومة بالاستثمار في مجالات جديدة مثل تصميم الطائرات، وتكنولوجيا النانو، ومصادر الطاقة الخضراء. وتستخدم الحكومة الهندية قدرات الدولة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل تضييق الفجوة بين المناطق الحضرية والريفية، وإنشاء مراكز للتميز في مجال العلوم الزراعية لعكس الانخفاض المقلق في غلة بعض المحاصيل الغذائية الأساسية. فالهند تتطور أيضاً لتصبح محوراً للابتكار الرخيص، مع وجود سوق محلي نام لاختراعات الفقراء، مثل أجهزة طبية منخفضة التكلفة أو أحدث سيارة صغيرة (تاتا)، والنانو تويست.

وقد أصبح توظيف العلماء والمهندسين مزعجاً ومثيراً للقلق لصانعي السياسات لأعوام، وكذلك لأصحاب العمل المحتملين. واتخذت الحكومة عدة تدابير لتحسين نوعية التعليم العالي والبحث الأكاديمي. والآن تتزايد كثافة الباحثين في القطاع الخاص، وهو ما يؤكده النمو الهائل في أعداد طلاب الهندسة. ومع ذلك ما زالت الحكومة بحاجةٍ إلى أن تستثمر بصورة أكبر في البحوث بالجامعات، حيث تقوم الجامعات بتنفيذ نحو 4 % فقط من أنشطة البحث والتطوير حالياً، ومع تكثيف الاستثمار تتمكن الجامعات من أداء دورها كمولدات للمعارف الجديدة، وتوفر التعليم عالي الجودة.

وفي **الصين (الفصل 23)** حقّق العلماء والمهندسون بعض الإنجازات الهائلة منذ 2011. وتتنوع هذه الإنجازات في مجالات متعددة من اكتشافات جذرية في فيزياء المادة الكثيفة، ووضع مسبار على سطح القمر في عام 2013، وعمل أول طائرة ركاب صينية كبيرة. والصين على الطريق لأن تصبح أكبر بلد في نشر البحوث العلمية بحلول عام 2016. في ذات الوقت، سبع من كل عشر (أو 69 %) من براءات الاختراع التي سجلها مكتب براءات الاختراع الصيني في عام 2013 أُعطيت لمخترعين محليين.

وعلى الرغم من ذلك، هناك درجة من عدم الرضا في القيادة السياسية على عوائد الاستثمار الحكومي حتى الآن في البحث والتطوير. وبرغم ضخ حجم هائل من التمويل يصل إلى 2.09 % من الناتج المحلّي الإجمالي في 2014، وباحثين مُدرّبين بشكل أفضل من ذي قبل، والمعدات المتقدمة، إلا أن العلماء الصينيين لم يقدموا بعد نقلات نوعية حادة. فعدد قليل من نتائج البحوث قد تم تحويله إلى منتجات مبتكرة ومنافسة، وتواجه الصين عجزاً قدره 10 مليار دولار في عام 2009 في ميزان مدفوعات الملكية الفكرية. والعديد من المشاريع الصينية ما زالت تعتمد على مصادر أجنبية لتكنولوجياتها الأساسية. ويتم إنفاق 4.7 % فقط من قيمة مخصصات الإنفاق المحلي على البحث والتطوير على البحوث الأساسية، بينما 84.6 % من قيمة تلك المخصصات تُصرف على التنمية التجريبية (ما فوق نسبة 73.7 % في 2004).

وقد أجبرت تلك المشاكل الصين على تأجيل طموحاتها بشأن التحرك في مسار التنمية المبنية على الابتكار، بينما تعمل القيادة على الدفع بأجندة إصلاحات شاملة لمواجهة نقاط الضعف التي تم ملاحظتها. وعلى سبيل المثال، فإن الأكاديمية الصينية للعلوم وقعت تحت ضغوط لزيادة جودة البحث الأكاديمي والتعاون بصورة أكبر مع الأطراف الابتكارية الأخرى. ولتقوية عملية نقل التكنولوجيا تم تشكيل مجموعة خبراء تحت قيادة نائب رئيس مجلس الوزراء السيد/ ما كاي، وذلك لتحديد الشركات الصناعية القادرة على عمل شراكات استراتيجيّة مع شركات أجنبية متعددة الجنسيات. وقد نتج عن ذلك استحواذ شركة إنتل على 20 % من أسهم "المجموعة المتحدة تسينجوا"، وهي شركة تملكها الدولة، وذلك في أيلول/سبتمبر 2014.

ويؤكد "الواقع الجديد" للنمو الاقتصادي الأبطأ على الحاجة الملحّة للصين لتحويل نموذج التنمية الاقتصاديّة الخاص بها من الاعتماد المكثف على مواردها من العمالة والاستثمار والطاقة إلى نظام يعتمد بشكلٍ متزايد على التكنولوجيا والابتكار. وهناك عدد من السياسات تتحرّك في هذا الاتّجاه، مثل الخطة الخمسية الثانية عشر (2011 – 2015) وخاصة المطالبة بتطوير تكنولوجيات المدن الذكية.

وقد تمكنت الصين بالفعل من تحقيق العديد من الأهداف الكمية التي وضعتها في خطتها متوسطة وطويلة الأمد لتنمية العلوم والتكنولوجيا (2006– 2020)، كما أنها على الطريق لتحقق نسبة إنفاق 3 % من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير وذلك بحلول 2020. وهذه الخطة تخضع حالياً لعملية تقييم منتصف المدة، والنتائج قد تحدد إلى أي مدى ستستمر الدولة في إبقاء عناصر سياستها التنموية المفتوحة التي تتخذ مساراً من القاعدة إلى القمة، والتي قد خدمت الصين بصورة جيدة جداً خلال العقود الثلاث الماضية. وأحد المخاطر من وضع استراتيجيّة أكثر تسييساً وأكثر تدخلاً أنها قد ترهب رأس المال الأجنبي، وتقلل من استفادة الصين من العقول الخارجية والتي تسارعت في الفترة الأخيرة: حيث أنه من بين الطلاب الذين سافروا للدراسة في الخارج منذ عام 1990، نصفهم (حوالي 1.4 مليون طالب) عادوا إلى الصين منذ 2010.

أما **اليابان (الفصل 24)** فإنها تسعى إلى تطبيق سياسات مالية واقتصادية شديدة النشاط لإخراج نفسها من الركود الاقتصادي الذي أصابها منذ التسعينات. وقد أصبحت هذه الحزمة من السياسات الإصلاحية تعرف باسم "ابينوميكس" في إشارة إلى رئيس الوزراء. ومع ذلك ، فإن "السهم" الثالث لهذه الحزمة في مجال السياسات الداعمة للنمو لم يؤتِ بعد ثماره.

وتظل اليابان، على الرغم من ذلك، إحدى أكثر الاقتصادات كثافة في البحث والتطوير في العالم (3.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في 2013). ولعل من أبرز التوجّهات في الإنفاق الصناعي على البحث والتطوير في السنوات الأخيرة التقليص الحاد في الإنفاق على تكنولوجيا الإعلام والاتّصال. أما غالبية الصناعات الأخرى فقد حافظت بدرجة أو أخرى على نفس مستويات الإنفاق على البحث والتطوير فيما بين 2008–2013. ويتمثل التحدي أمام الصناعة اليابانية في مزج نقاط قوتها التقليدية برؤية مستقبلية.

وتواجه اليابان عدداً من التحديات، فارتفاع متوسطات أعمار السكان مع انخفاض اهتمام الشباب في مستقبل أكاديمي، وانخفاض عدد البحوث العلمية، كل ذلك يعكس الحاجة إلى إصلاحات ممتدة لنظام الابتكار القومي.

وبالنسبة للقطاع الأكاديمي، فإن إصلاح الجامعات يمثل تحدياً منذ سنوات. فقد انخفض التمويل العادي للجامعات الوطنية، وذلك بصورة منتظمة لأكثر من عقد من الزمان بمعدل حوالي 1 % سنوياً. وبالتوازي مع ذلك، فإن كم المنح التنافسية وتمويلات المشاريع قد زاد. وبشكل خاص، فقد حدثت زيادة كبيرة حديثا في المنح متعددة الأغراض ذات الحجم الكبير، والتي لا تستهدف الباحثين الأفراد ولكن الجامعات نفسها. وهذه المنح لا تمول البحث الجامعي بشكل خالص (ولا التعليم)، وهي تعطي الفرصة للجامعات لتنفيذ إصلاحات في النظام: مثل مراجعة المناهج أو ترقية الباحثات من النساء، وعولمة التعليم والبحث. وقد صاحب الانخفاض في التمويل زيادة في الطلب على الأنشطة الأكاديمية مع انخفاض الوقت المتاح للبحث. وهو ما أدى إلى انخفاض عدد الأبحاث، وهو توجّه قد تنفرد به اليابان من بين البلدان.

لقد كان لكارثة فوكوشيما (والتي وقعت في آذار/مارس 2011) أبلغ الأثر على العلم والبحث العلمي. فلم تزعزع هذه الكارثة ثقة عموم الناس في التكنولوجيا النووية وحسب، ولكن زعزعت ثقتهم في العلم والتكنولوجيا بصورة عامة. وقد حاولت الحكومة من جانبها استعادة ثقة الشعب. فتم تنظيم مناقشات وحوارات، ولأول مرة يتم الاعتراف بأهمية الاستفادة من النصائح العلمية عند/في اتّخاذ القرارات. ومنذ كارثة فوكوشيما قررت الحكومة تنشيط عمليات تطوير الطاقة المتجدّدة واستخدامها.

وجاءت الخطة الأساسية الرابعة للعلوم والتكنولوجيا، والتي صدرت في 2011 بعد أشهر قليلة من كارثة فوكوشيما، مغايرة تماماً للخطط السابقة لها. فلم تحدد تلك الخطة المجالات ذات الأولوية للبحوث والتطوير، بل وضعت ثلاثة مجالات رئيسية لمواجهتها: التعافي من آثار كارثة فوكوشيما وإعادة الإعمار، الابتكار الأخضر (يصون البيئة)، والابتكارات الحياتية (المرتبطة بتسهيل معيشة / حياة الناس).

أما **جمهورية كوريا (الفصل 25)** فتعد هي الأمة الوحيدة التي نجحت في تحويل نفسها من متلقٍّ رئيسي للمساعدات الأجنبية إلى إحدى البلدان المانحة الرئيسية، ونجحت في تحقيق ذلك في غضون جيلين فقط. واليوم تبحث جمهورية كوريا عن نموذج تنموي جديد. فالحكومة تعي تماماً أن النمو المذهل الذي تحقق في الماضي لم يعد مستداماً. والمنافسة مع الصين واليابان شديدة، فالصادرات في انخفاض، كما أن الطلب العالمي على النمو الأخضر قد غير الموازين. وبالإضافة إلى ذلك، فإن سرعة ارتفاع معدلات الشيخوخة السكانية مع انخفاض معدلات المواليد تهدد الآفاق الاقتصادية للجمهورية الكورية على المدى البعيد.

وتنتهج حكومة بارك سياسة سابقتها في تقليل الانبعاثات الكربونية والنمو الأخضر، وقد أضافت إلى هذا المزيج الاقتصاد الابتكاري. وخُصّصت الأموال اللازمة لدعم ظهور / تنمية اقتصاد ابتكاري خلال خمس سنوات حتى 2018.

وقد أصبحت الحكومة مقتنعة بأن تنمية القدرات القومية للإبداع والابتكار تتطلّب تغذية الابتكار والإبداع بين الشباب. فقامت الوزارات باتخاذ اجراءات مشتركة لتقليل مستوى التركيز على الخلفية الأكاديمية، وتشجيع ثقافة جديدة يظهر من خلالها الناس احترامهم وتشجيعهم للأشخاص المبدعين. وأحد أمثلة هذه الاجراءات هي مشروع "دافنشي"، والذي يتم تجريبه في عدد من المدارس الابتدائية والإعدادية المختارة، ويهدف إلى تطوير/تنمية نوع جديد من الفصول الدراسية التي تشجع الطلاب على وضع ما في مخيلاتهم موضع التجريب، وتعيد إحياء وتشجيع البحوث العملية والتعليم المبني على الخبرة.

إن عملية تغيير المجتمع لجعله أكثر تركيزاً على ريادة الأعمال والابتكار ستستلزم تغيير الهيكل الاقتصادي والذي اعتمد حتى الآن على التكتلات الكبيرة لدفع عملية النمو وعائدات التصدير. ولا تزال هذه التكتلات تمثل ثلاثة أرباع استثمارات القطاع الخاص في البحوث والتنمية في عام 2012. وسيتمثل التحدي أمام الدولة في أن تنتج شركات ناشئة/الحاضنات اللازمة للمشروعات الريادية في مجالات التقنية المتقدمة ودعم ثقافة الابتكار في عمل المشروعات الصغيرة والمتناهية في الصغر. وسيكون هناك تحدٍّ آخر يتمثل في تحويل المناطق إلى نقاط تمركز للصناعات الابتكارية، وذلك من خلال توفير البنية التحتية المالية والإدارية السليمة لتحسين استقلالية تلك المناطق. ويمثل المركز الإبداعي للاقتصاد الابتكاري الجديد في دايجيون حاضنة أعمال.

وبالتوازي مع ذلك تقوم الحكومة بإنشاء "الحزام الدولي للأنشطة الاستثمارية العلمية" في دايجيون، والهدف من ذلك هو تصحيح الانطباع بأن الجمهورية الكورية قد نجحت في التحول من بلد زراعي فقير إلى عملاق صناعي من خلال التقليد فقط دون تطوير قدراتها الذاتية في العلوم الأساسية، وافتُتح المعهد القومي للعلوم الأساسية في 2011، وجاري العمل على تشييد مسارع أيونات كثيفة لدعم البحوث الأساسية وتوفير الروابط مع عالم الأعمال.

أما **ماليزيا (الفصل 26)** فقد استعادت التوازن من الأزمة المالية العالمية، وسجلت متوسط ناتج محلّي إجمالي سنوي مقداره 5.8 % خلال الأعوام من 2010 – 2014. وقد اقترن ذلك مع نمو صادراتها عالية التقنية، مما ساعد في دعم جهود الحكومة لتمويل الابتكار، ومن أمثلة ذلك توفير منح للبحوث والتطوير للجامعات والشركات، وقد ساهم ذلك في رفع نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير مقارنة بالناتج المحلّي الإجمالي من 1.06 % عام 2011 إلى نسبة 1.13 % عام 2012، وقد انعكست الزيادة في تمويل أنشطة البحث والتطوير في صورة زيادة في براءات الاختراع والأبحاث العملية المنشورة، وأعداد الطلاب الأجانب.

وكانت ماليزيا في عام 2005 قد اتخذت هدفاً أن تكون سادس أكبر وجهة عالمية يقصدها طلاب الجامعات الدوليون للدراسة وذلك بحلول عام 2020، وخلال الفترة من 2007 إلى 2012 زاد عدد الطلاب الدوليين الدارسين في ماليزيا بمقدار الضعف تقريباً حيث وصل إلى أكثر من 56000 طالب وطالبة، ومن المستهدف أن يصل العدد إلى 200000 بحلول عام 2020. وتجتذب ماليزيا الكثير من الطلاب من المنطقة المحيطة بها، ولكنها أيضاً أصبحت من بين العشر دول المفضلة كوجهة للدراسة للطلاب العرب وذلك في 2012.

وقد ساهم عدد من الكيانات في زيادة مشاركة قطاع الأعمال في عمليات البحوث والتنمية لقطاعات استراتيجية. وأحد أبرز الأمثلة هو المجلس الماليزي لزيت النخيل. وفي عام 2012 قامت مجموعة من الشركات متعددة الجنسيات بعمل كيان خاص بهم لإجراء "البحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا" والمعروف اختصاراً باسم CREST، وهذه الشراكة ثلاثية الأطراف بين قطاعات الصناعة والتعليم والقطاع الحكومي تبذل جهوداً حثيثة للوفاء بحاجة الصناعات الكهربية والإلكترونية من الأبحاث في ماليزيا حيث تستخدم / توظف ما يقرب من خمسة آلاف (5000) من علماء البحوث والمهندسين.

وعلى الرغم من النجاح الكبير للحكومة في تقوية البحث والتطوير، هناك عدد من المسائل التي قللت من قدرة ماليزيا على دعم التقنيات المتقدمة. أولاً: يحتاج التعاون بين الجهات الرئيسية المؤثرة في تشجيع الابتكار إلى مزيد من التقوية. ثانياً: هناك حاجة ملحة لتطوير تعليم العلوم والرياضيات حيث أن نتائج الطلاب الماليزيين في سن 15 أقل من نظرائهم في التقييمات التي ينظمها برنامج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية كل ثلاث سنوات لتقييم الطلاب الدوليين. ثالثاً: نسبة الباحثين لعدد السكان، والتي وعلى الرغم من ارتفاعها بصورة منتظمة، تظل أقل بصورة واضحة عن المطلوب لاقتصاد آسيوي ديناميكي مثل الاقتصاد الماليزي: حيث كانت النسبة 1780 باحث لكل مليون نسمة في 2012. وما تزال ماليزيا مستوردة للتكنولوجيا / التقنية، حيث أن حصيلتها من الخدمات والتراخيص التقنية لا تزال سالبة.

**دول جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا (الفصل 27)** نجحت في تخطي الأزمة المالية العالمية لعام 2008، حيث استطاعت العديد من البلدان تجنب حالة الركود، ومن المتوقع أن يؤدي تشكيل التكتل الاقتصادي لاتحاد شعوب جنوب شرق آسيا والمتوقع إشهاره أواخر عام 2015 إلى دعم النمو الاقتصادي في المنطقة، وأن يحفز التنقل عبر الحدود للباحثين، وأن يكون هناك مزيد من التخصص. وفي ذات الوقت أدّت الإصلاحات الديمقراطية في ميانمار إلى تخفيف العقوبات عليها بما يعطي أملاً في نموها، خاصة في ضوء دعم الحكومة للصناعات التصديرية.

وقد أتمت منظمة التعاون الاقتصادي بين دول آسيا والمحيط الهادئ دراسة في عام 2014 عن المهارات التي يوجد بها نقص / عجز في المنطقة، وذلك بهدف عمل نظام للمتابعة لمواجهة الاحتياجات التدريبية. ومن جانبها تؤكّد منظمة الآسيان (اتحاد شعوب جنوب شرق آسيا) في خطتها التنفيذية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لسنوات 2016 – 2020 على الدمج الاجتماعي والتنمية المستدامة بما في ذلك موضوعات التكنولوجيا الخضراء، والطاقة، والموارد المائية والابتكارات الحياتية (التي تسهل الحياة)، وعلى الجانب الآخر فإن أولويات الحكومة الأسترالية بدأت في التحول بعيداً عن استراتيجيات الطاقة المتجددة وتقليل الانبعاثات الكربونية.

وهناك تزايد في التعاون المشترك بين دول المنطقة والذي يظهر في التوجّه إلى عمل بحوث علمية دولية مشتركة، وبالنسبة للدول الأقل تقدماً تُمثّل البحوث المشتركة حوالي 90 إلى 100 % من المخرجات، وسيكون التحدي بالنسبة لهم في توجيه التعاون العلمي الدولي في الاتجاهات التي تحددها سياسات العلوم والتكنولوجيا القومية.

وهناك نسبة مرتفعة نسبياً من البحث والتطوير يقوم بها قطاع الأعمال في أربع دول وهي سنغافورة وأستراليا والفلبين وماليزيا (الفصل 27). وبالنسبة للدولتين الأخيرتين فإن الفضل في ذلك يعود في الأرجح للتواجد القوي للشركات متعددة الجنسيات فيهما، ولكن بالنسبة للابتكار فإن الأداء منخفض بصورة عامة في المنطقة التي تصدر حوالي 6.5 % من البحوث العالمية (في 2013)، ولكن حصتها من براءات الاختراع تمثل حوالي 1.4 % (2012)، بالإضافة إلى ذلك فإن 95% من هذه البراءات قد حصلت عليها 4 دول فقط؛ وهي أستراليا وسنغافورة وماليزيا ونيوزيلندا. والتحدي أمام اقتصادات دول مثل فيتنام وكمبوديا سيكون في الاستفادة من المعرفة والمهارة الموجودة بالشركات الأجنبية الكبيرة التي تستضيفها، ونقل تلك المعارف والمهارات للوصول الي نفس تلك الاحترافية لدى الشركات المحلية والموردين.

وقد زادت العديد من دول المنطقة من جهود البحث والتطوير بما في ذلك قطاع الأعمال منذ عام 2008، وفي بعض الحالات يتركّز إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير بصورة كبيرة في قطاع الموارد الطبيعية، مثل التعدين في أستراليا. والتحدي بالنسبة للعديد من البلدان سيتمثل في تعميق وتنويع مشاركة قطاع الأعمال في نطاق أوسع من القطاعات الصناعية، وخاصة مع بدء سلسلة من الانخفاض في أسعار المواد الخام، مما يجعل هناك حاجة ملحة لتطوير سياسات نمو مبنية على الابتكار.

# الخاتمة

### تطور الالتزام العام بتطوير العلوم والبحث العلمي

يغطي هذا التقرير الأخير (تقرير اليونسكو للعلوم) عدداً من البلدان والمناطق أكثر من أي تقرير سابق؛ مما يعكس تزايد القبول عالمياً، وبخاصة في غير دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، للعلوم التكنولوجيا والابتكار كقاطرة للتنمية. في الوقت ذاته، تظل البيانات الإحصائية للمؤشرات الرئيسية غير مكتملة، وخاصة في غير دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. ومع ذلك، هناك وعي متزايد للحاجة لبيانات يعتمد عليها لمتابعة الأنظمة الوطنية للبحث العلمي والابتكار، واستخدامها في تطوير السياسات ذات الصلة. وقد أتاح ذلك المجال لظهور المبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والتي أفرزت محطة رصد مقرها غينيا الاستوائية. وقد بدأ عدد من الاقتصادات العربية في إنشاء مراصد للعلوم والتكنولوجيا، ومن بين تلك البلدان مصر والأردن ولبنان وفلسطين وتونس.

وهناك ملاحظة صادمة أخرى يكشفها تقرير اليونسكو للعلوم، وهي انخفاض الالتزام العام بالبحث والتطوير في العديد من البلدان المتقدمة ومنها (كندا، وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية....الخ). وذلك بعكس الإيمان المتنامي بأهمية الاستثمار العام في البحث والتطوير لخلق المعرفة وتطبيق واستخدام التكنولوجيا / التقنية في البلدان ذات الاقتصادات المنخفضة والناشئة.

وقد أصبح الابتكار العلمي والتكنولوجي مدمجاً منذ بعض الوقت في العديد من الاقتصادات الناشئة بما في ذلك البرازيل والصين وجمهورية كوريا. وما نراه اليوم هو قيام العديد من البلدان متوسطة ومنخفضة الدخل بالالتزام بهذه الفلسفة، مع قيام العديد منها بتضمين العلوم والتكنولوجيا والابتكار في "رؤيتها Vision" أو وثائقها التخطيطية الأخرى. وبالطبع، فإن هذه البلدان استفادت من معدلات نمو أكثر ارتفاعاً عن معدلات نمو دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الأعوام الماضية، وبالتالي لا يمكن الحكم الآن على ما إذا كانت هذه البلدان ستستطيع متابعة هذا الالتزام العام في السنوات التي يقل فيها معدل النمو أو يتحول إلى نمو سلبي. وستكون البرازيل والاتحاد الروسي حالتي اختبار حيث دخلت الدولتان حالة من الركود بعد انتهاء فترة من الازدهار في المواد الخام.

وعلى كل حال، كما يوضح الفصل الثاني، تتقارب الفجوة بين البلدان المتقدمة من جانب والبلدان ذات الدخل المتوسط والناشئة من جانب آخر، ويظهر ذلك ليس فقط في الالتزام العام بالاستثمار في البحث والتطوير. وبالرغم من أن معظم أنشطة البحث والتطوير (وتسجيل براءات الاختراع) تُجرى في البلدان مرتفعة الدخل، يحدث الابتكار في مختلف البلدان على تفاوت مستويات دخلها. وهناك العديد من الابتكارات التي تحدث دون أنشطة بحث وتطوير على الإطلاق، ففي غالبية البلدان التي شملها مسح معهد الإحصاء التابع لليونسكو في 2013، فإن الابتكار غير المرتبط بالبحث والتطوير شمل أكثر من 50 % من الشركات. ويجب أن يأخذ صناع السياسات هذه الظاهرة في الحسبان، وبالتالي لا يركزون فقط على تصميم حوافز للشركات للانخراط / لتنفيذ أنشطة البحث والتطوير. فهم يحتاجون أيضاً إلى تسهيل الابتكار غير المرتبط بالبحوث، وخاصة فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا، حيث أن الحصول على الآلات والمعدات والبرمجيات هي عادة أهم الأنشطة المرتبطة بالابتكار.

### انتشار الابتكار على الرغم من الحاجة لتطوير السياسات

إن صياغة سياسة قومية ناجحة للعلوم والابتكار تبقى مهمة في غاية الصعوبة. ولتحقيق كامل الاستفادة من التطور الاقتصادي الذي يقوده البحث العلمي والابتكار يجب التحرك في الاتجاه السليم في عدد من مجالات السياسات في نفس الوقت، بما في ذلك السياسات المؤثرة في التعليم والعلوم الأساسية والتنمية التكنولوجية وما يستلزمه ذلك من إدماج التقنيات المستدامة "الخضراء" والبحث والتطوير للأعمال والإطار الاقتصادي.

وهناك العديد من الإشكاليات التي أصبحت شائعة لدى العديد من البلدان مثل مسالة إحداث التوازن بين البحوث المحلية وتلك الدولية أو بين العلوم الأساسية والتطبيقية، أو بين توليد معرفة جديدة أو معرفة قابلة للتسويق أو السعي وراء علم جيد وعام في مقابل السعي وراء علم يخدم التجارة.

والتوجهات المعاصرة نحو مزيدٍ من التوجيه لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لخدمة التطور الصناعي والتجاري لها عواقبها الدولية. وقد تنبأ تقرير اليونسكو للعلوم في 2010 بأن الدبلوماسية الدولية ستأخذ شكل الدبلوماسية العلمية. وتحققت هذه النبوءة، كما يتضح من دراسات الحالة من نيوزيلندا (المربّع رقم 27.1) وسويسرا (المربّع رقم 11.3)، إلا أنه في بعض الحالات تأخذ الأمور منحى غير متوقع. حيث تميل بعض الحكومات إلى الربط بين الشراكات البحثية والدبلوماسية العلمية من جانب مع التجارة والفرص التجارية. وهو ما يظهر جلياً في حالة كندا حيث تُدار شبكة الابتكار ويُشرَف عليها من خلال مفوضية الخدمات التجارية بوزارة الشؤون الخارجية والتجارة والتنمية، وهي الوزارة التي تكوّنت في عام 2013 من خلال دمج وكالة التعاون الدولي الكندية مع وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الدولية. وقد حذت أستراليا نفس النهج عندما دمجت وكالتي التنمية الدولية الأسترالية في وزارة الشؤون الخارجية والتجارة مع زيادة توجيه النظر للمنح المقدمة للدول النامية من منظور تجاري.

وفيما يبدو، ساعد الازدهار الاقتصادي في الفترة من 2002 إلى 2007 في "تعويم كل القوارب" فوق موجة من الرخاء، وهو ما ساعد على أن يكون تركيز السياسات والموارد على الابتكار في العديد من البلدان الناشئة والنامية. وقد شهدت تلك الفترة انتشاراً كبيراً في السياسات الداعمة للابتكارات العلمية والتكنولوجية ووثائق التخطيط بعيد المدى، ووضع أهدافاً طموحة حول العالم. ومنذ الأزمة العالمية في 2008 و2009 أدّى تباطؤ النمو الاقتصادي واتجاه البلدان لضغط الموازنات العامة إلى تعقيد عملية وضع وتنفيذ سياسات ناجحة للبحث العلمي والابتكار. والضغوط التي تمت على البحوث العلمية ذات الاهتمام العام في أستراليا وكندا والولايات المتحدة الأمريكيّة توضح عواقب خفض الموازنات العامة للبحث والتطوير. وفي الجانب الآخر في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، يكمن التحدي في ضمان وجود موارد لتمويل السياسات، وأن يتم متابعة وتقييم تطبيق تلك السياسات، وأن الجهات المعنية بتطبيقها تنسق الجهود فيما بينها ، وتُحاسب.

وبعض البلدان إما تتمتع منذ أمد بأنظمة تعليم عالٍ قوية نسبياً تتيح لها قاعدة واسعة من العلماء والمهندسين، أو أنها قطعت مؤخراً خطوات واسعة في هذا الاتجاه. وعلى الرغم من ذلك، فلا يوجد لديها تركيز كبير على البحث والتطوير والابتكار في قطاع الأعمال لأسباب قد تتفاوت ما بين التخصص القطاعي لاقتصاداتها، وبين حالة من الضعف أو التدهور في بيئة الأعمال. وتتنوع البلدان التي تعاني من هذه الظاهرة وتشمل كندا والبرازيل والهند وإيران والاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا وأوكرانيا.

وقد حققت بلدان أخرى خطوات عظيمة على طريق الإصلاح الاقتصادي وتحديث الصناعة والتنافسية الدولية، ولكن ما زالت بحاجةٍ إلى أن تستكمل جهودها لدفع عمليات البحث والتطوير التي يقوم بها القطاع العام ببذل مزيد من الجهد في مجالات التعليم العالي والبحوث في العلوم الأساسية، وذلك حتى تتمكّن من الوصول بجهود البحث والتطوير الموجه لدعم الأعمال إلى ما هو أبعد من مرحلة التجريب لمرحلة الابتكار الحقيقي. كما أن هناك العديد من البلدان التي تجد نفسها في مواجهة ذلك التحدي بما في ذلك الصين وماليزيا وتركيا. أما التحدي بالنسبة لدول أخرى فسيتمثل في توجيه التنافسية الصناعية المبنية على الاستثمارات الأجنبية المباشرة كما في حالة ماليزيا. وبالنسبة لدول أخرى سيكون التحدي في تقوية التعاون الصحي بين المكونات المختلفة لنظام البحث العام. ولعل الإصلاحات الجارية في أكاديميات العلوم في الصين والاتحاد الروسي وتركيا يوضح ما قد يحدث من اضطرابٍ حينما تكون استقلاليّة أكاديميات البحوث موضع تساؤل.

### العلوم والتعليم المفتوحان داخل حدود مغلقة؟

وهناك توجّه جدير بالانتباه وهو الارتفاع الحاد في أعداد الباحثين الذين وصل عددهم إلى 7.8 مليون باحث على مستوى العالم. فهذا يشكل ارتفاعاً بنسبة 21 % منذ عام 2007 (الجدول 1.3). وقد تضاعف عدد الباحثين على مستوى العالم منذ بداية الألفيّة، وهذا ما ضاعف أيضاً (إلى حد الانفجار) من البحوث العلمية المنشورة. ومع محدودية عدد المجلات العلمية ذات التأثير العالي، زادت حدة المنافسة بين العلماء والباحثين للنشر في هذه النشرات، كما زادت حدة المنافسة بين العلماء للانضمام إلى المؤسسات والجامعات ذات الشهرة العالمية. وفي الوقت نفسه، تتنافس هذه المؤسسات فيما بينها لجذب أصحاب أفضل المواهب بين الباحثين.

وقد جلبت شبكة الإنترنت معها "العلم المفتوح" وهو ما مهد الطريق إلى التعاون الدولي في البحوث "على الإنترنت"، إلى جانب إتاحة وسهولة الوصول إلى الإصدارات والبيانات المرتبطة به. في الوقت نفسه، صاحب ذلك حركة عالمية في اتّجاه التعليم المفتوح مع زيادة أعداد وتطور البرامج التعليمية التي تقدمها الجامعات إلى الطلاب بصورة مباشرة على الإنترنت (online) مثل برنامج (MOOCS) الذي يوفره اتحاد الجامعة العالمية. وباختصار، تتم عولمة أنظمة البحوث الأكاديمية والتعليم العالي بصورة سريعة، مع ما لذلك من آثار كبيرة على الأساليب التقليدية في تنظيمها وتمويلها. ونفس الأمر يحدث مع القطاع الخاص، والذي لديه الإمكانية أن يلعب دوراً أكبر بكثير من الجامعات في نشر "توازن الموارد" في العلوم والتكنولوجيا حول العالم (الفصل 2). وأصبح لزاماً بصورة متزايدة أن تتشكل الفرق البحثية والابتكارية من خليط دولي من الباحثين. وكما يقال، فإن وادي السيليكون تأسّس على الــ IC وليس ذلك إشارة إلى الدوائر المتكاملة integrated circuits ولكن إشارة إلى إسهامات كل من الهنود والصينيين Indians and Chinese في نجاح هذا المركز الإبداعي.

ومن نقاط الضعف أو مما يعكر الصفو، أن تدفق المعرفة عبر الحدود، سواء في صورة انتقال باحثين أو تعاون علمي في صورة بحوث نظرية، أو تعاون في تطبيقات ابتكارية وتمويل البحوث. كل ذلك يعتمد على عوامل قد لا ترتبط بالبحث العلمي. فروح التجارة هذه الأيام أصبحت تميز جزءاً كبيراً من صناعة سياسات البحوث العلمية والتقنية والابتكارات على المستوى القومي. حيث تحرص كل الحكومات على زيادة صادراتها من المنتجات عالية التقنية، ولكن القليل منها على استعدادٍ لدراسة رفع الحواجز غير المرتبطة بالتعريفات أو الرسوم (مثل: المشتريات الحكومية) والتي قد تعيق أو تحد من وارداتها. فالكل يرغب في أن يجتذب مراكز البحث والتطوير الأجنبية وأن يجتذب أصحاب المهارات والتخصصات المتميزة من باحثين ومهندسين وأطباء وخلافه، ولكن القليل لديه الاستعداد لمناقشة الأطر اللازمة لتسهيل التحرك عبر الحدود في كلا الاتجاهين، وقرار الاتحاد الأوروبي بتطبيق نظام لتأشيرات الدخول العلمية بدءاً من عام 2016 لتسهيل تحرك المتخصصين عبر الحدود، وذلك في إطار مبادرة "الاتحاد الابتكاري"، هو مثال لمحاولة إزالة بعض تلك المعوقات.

وقد أثرت سياسة بدائل الاستيراد بصورة كبيرة على سياسات التنمية في العقود الأخيرة. فاليوم، هناك جدل مُتنامٍ حول مزايا السياسات الهادفة لحماية الصناعات المحلية/القومية. وكاتبا الفصل الخاص بالبرازيل (الفصل 8) – على سبيل المثال – يجادلان وجهة النظر المضادة من كون سياسات إحلال الواردات قد أضعفت أو أزالت دافعية المشروعات المحلية للابتكار حيث أنها لم تعد مضطرّة للتنافس مع المنتجات الدولية.

### للحوكمة أثر جيد على العلوم

إن الحوكمة الجيدة (أو الإدارة الرشيدة) تصاحب كل خطوة تقدم للأمام في كل مرحلة من مراحل النمو المدفوع بالابتكار. فغياب الفساد في النظام الجامعي يعد متطلباً أساسياً لضمان أن خريجي تلك المؤسسات هم فعلاً مؤهلون للتخرج. وعلى الطرف الآخر من دائرة الابتكار، فإن وجود بيئة عمل عالية الفساد تكون عاملاً مثبطاً قوياً أمام ظهور منافسة مدفوعة بالابتكار. وعلى سبيل المثال، سيكون لدى الشركات حافز ضعيف للاستثمار في البحوث والتنمية إذا لم يطمئنوا إلى إمكانية الاعتماد على النظام القضائي للدفاع عن ملكيتهم الفكرية. كما ترتفع في البيئات الفقيرة في معايير الحوكمة احتمالات وقوع حالات الاحتيال العلمي.

ويوضح تقرير اليونسكو للعلوم العديد من الأمثلة لدول تولدت لديها القناعة بضرورة تحسين الإدارة الرشيدة (الحوكمة) لتقوية البحث العلمي والابتكار. وبصراحة يحتذى بها، فإن لجنة التنسيق للبحث العلمي والتنمية التكنولوجية بأوزبكستان حددت "دعم تطبيق القانون" كأحد ثماني أولويات للدولة لدعم البحث العلمي والتنمية حتى عام 2020 (كما في الفصل 14).

كما أن استراتيجيّة 2020 لجنوب شرق أوروبا حددت "خدمات عامة فعالة والعدالة ومكافحة الفساد" كأحد خمسة أعمدة تقوم عليها استراتيجية النماء الجديدة للمنطقة. وفي مولدوفا المجاورة، فإن 13 % من برنامج الحكومة للبحوث والتنمية في 2012 كان مخصصاً لــ "تقوية دولة القانون والاستفادة من الإرث الثقافي في الاندماج الأوروبي". كما أن الفصل الذي يتناول البلدان العربية يؤكد بصورة كبيرة على الحاجة إلى تحسين تطبيق مبادئ الإدارة الرشيدة والشفافية، وتطبيق دولة القانون ومكافحة الفساد للاستفادة بدرجة أعظم من الاستثمارات في العلوم والتكنولوجيا، وذلك تزامناً مع "تحسين عوائد الابتكار والريادة وتنمية مناخ صحي للأعمال الربحية". وأخيراً، وليس آخراً، الفصول التي تتناول أمريكا اللاتينية ودول جنوب أفريقيا، توضّح الارتباط الوثيق بين فعالية الحكومة والإنتاجية العلمية.

**تأثر البحث العلمي بظاهرة "لعنة الثراء من الموارد الطبيعية"**

على الرغم من أنه يمكن للدولة أن تجمع ثروة معتبرة من خلال استخلاص الموارد الطبيعية، إلا أنه نادراً ما يكون النمو الاقتصادي المستدام مدفوعاً بالاعتماد على الموارد الطبيعية وحدها. وهناك العديد من البلدان التي على ما يبدو فشلت في استغلال الفرص التي يتيحها النمو المدفوع بالموارد لتقوية أسس اقتصاداتها. ويمكن أن نستنتج من ذلك أن النمو المرتفع المرتكز على استخلاص الثروات الطبيعية يمثل حافزاً سلبياً لقطاع الأعمال للتركيز على الابتكار والتنمية المستدامة، وذلك في البلدان الغنية في مواردها الطبيعية.

لقد أكدت نهاية أحدث طفرة سلعية، مقترنة بانهيار أسعار النفط العالمية منذ عام 2014، ضعف أنظمة الابتكار الوطنية في مجموعة واسعة من البلدان الغنية بالموارد الطبيعية، والتي تكافح حالياً لتبقى قادرة على المنافسة. ومن أمثلة تلك البلدان: كندا (الفصل 4)، وأستراليا (الفصل 27)، والبرازيل (الفصل 8)، والبلدان العربية المصدرة للنفط (الفصل 17)، وأذربيجان (الفصل 12)، وآسيا الوسطى (الفصل 14)، والاتحاد الروسي (الفصل 13). وهناك عدد آخر من البلدان التي كانت تعتمد في توسعها الاقتصادي بشكل تقليدي ومكثف على تصدير المواد الخام، ولكنها تتّخذ خطواتٍ وتبذل جهوداً حازمة لإعطاء أولوية للتنمية المبنية على المعرفة، وذلك كما يتضح في الفصول التي تتناول إيران (الفصل 15) وماليزيا (الفصل 26).

وفي الظروف العادية، يمكن للدول الغنية بمواردها الطبيعية أن تتحمل رفاهية استيراد التقنيات التي تحتاجها طالما استمرّ إنتاج المناجم/الآبار (كما في حال دول الخليج والبرازيل...إلخ). وفي بعض الحالات الاستثنائية عندما تواجه البلاد الغنية بالموارد حظراً على تصدير التكنولوجيا إليها فإنّها تلجأ إلى استراتيجيّات إحلال الواردات. وعلى سبيل المثال، فإنه ومنذ منتصف عام 2014 وسّع الاتحاد الروسي (الفصل 13) من تطبيقه لبرامج إحلال الواردات، وذلك كاستجابة للحظر التجاري المفروض عليه، والذي يؤثّر على وارداته من التقنيات الأساسية. والنموذج الإيراني (الفصل 15) يوضح كيف يمكن أن يؤدي حظر تجاري طويل الأمد إلى تحفيز الدولة على الاستثمار في التنمية التكنولوجية المحلية.

ومن الجدير بالذكر أن العديد من الاقتصادات المعتمدة على بيع البترول عبّرت عن اهتمامها بتطوير الطاقة المتجددة، وذلك قبل حدوث الانخفاض العالمي في أسعار البترول الذي بدأ في منتصف 2014، ومن هذه البلدان الجزائر وغابون والإمارات المتحدة والمملكة العربية السعودية. وقد لاحظ تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 وجود تحول محوري في اتجاه النماء الأخضر. ومن الثابت من خلال التقرير الذي بين أيدينا أن هذا التوجه قد تسارع وأصبح أكثر إغراءً لأعداد متزايدة من البلدان، وذلك على الرغم من أن حجم الإنفاق العام على هذا التوجه قد لا يتماشى دائماً مع حجم التطلعات والطموحات.

وغالباً ما يكون التركيز على تطوير استراتيجيات مواجهة للعمل على حماية الزراعة، وتقليل مخاطر الكوارث و/أو تنويع مصادر الطاقة على المستوى القومي، وذلك للعمل على ضمان تأمين الاحتياجات من الغذاء والماء والطاقة على المدى البعيد. كما أصبحت البلدان أكثر وعياً بأهمية الثروات الطبيعية (رأس المال الطبيعي) وهو ما يتضح في توصيات "إعلان غابورون حول الاستدامة" الصادر في 2012 للدول الأفريقية لدمج وتضمين قيمة الثروات الطبيعية في الحسبان الوطني والتخطيط المؤسسي. وفي اقتصادات البلدان مرتفعة الدخل مثل دول الاتحاد الأوروبي وجمهورية كوريا واليابان وغيرها، فإنه من الملاحظ أن الالتزام الصارم بالتنمية المستدامة يكون عادة متلازماً مع رغبة تلك البلدان في المحافظة على قدراتها التنافسية في الأسواق العالمية، والتي تتجه بصورة متزايدة إلى التكنولوجيا الخضراء، حيث زادت الاستثمارات العالمية في تقنيات الطاقة المتجددة بنسبة حوالي 16 % في عام 2014 مدفوعة بانخفاض مقداره حوالي 80 % في تكلفة تصنيع أنظمة الطاقة الشمسية. ومن المتوقع زيادة التوجه نحو النماء الأخضر في إطار سعي البلدان إلى تطبيق "أهداف التنمية المستدامة" الجديدة.

**التطلع للمستقبل: أجندة 2030**

تبنت الأمم المتحدة أجندة 2030 للتنمية المستدامة وذلك في 25 أيلول/سبتمبر 2015. وهذه المرحلة الطموحة هي نقلة من الأهداف الإنمائية للألفية (2000 – 2015) إلى مجموعة جديدة من أهداف التنمية المستدامة المتكاملة (2015 – 2030). وتتميز الأجندة الجديدة بكونها عالمية، وبالتالي تنطبق على البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء. وتضم الأجندة ما لا يقلّ عن 17 هدفاً و169 غاية. وسيعتمد قياس التقدم في تحقيق هذه الأهداف خلال الخمسة عشر سنة القادمة على أدلة، ولذلك سيتمّ وضع سلسلة من المؤشرات بحلول آذار/مارس 2016 لمساعدة البلدان في رصد ومتابعة مدى تقدّمها في تحقيق الأهداف. وتوازن الأهداف العامة ما بين الركائز الثلاث الأساسية للتنمية المستدامة: الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، مع تبنيها أيضاً للمحاور الأخرى المرتبطة برسالة الأمم المتحدة مثل حقوق الإنسان والسلام والأمن. أما البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار فإنها متداخلة في أجندة 2030 حيث أنها لازمة لتحقيق العديد من تلك الأهداف العامة.

ومع أن حكومات البلدان هي من تبنت أهداف التنمية المستدامة، فمِن الثابت أنه لن يتم تحقيق هذه الأهداف إلا إذا تبنت تحقيقها كل مجموعات الأطراف المعنية. والمجتمع العلمي مشارك بالفعل في ذلك. وكما رأينا من تقرير اليونسكو للعلوم فإن البحث العلمي قد حول تركيزه إلى إيجاد حلول للمشاكل، وذلك للوصول إلى حل للتحديات الملحة للتنمية. وهذا التحول في أولويات البحث تتأكد من حجم تمويلات البحوث المخصصة حالياً للبحث العلمي التطبيقي. وبالتوازي مع ذلك، تستثمر كل من الحكومات والقطاع الخاص بشكل متزايد في تطوير "التكنولوجيا الخضراء" و"المدن الخضراء". وفي تقرير "اليونسكو للعلوم" القادم، سنقوم بفحص مدى عمق تأصل هذا التحول الجذري في مجتمعاتنا واقتصاداتنا سواء على اليابسة أو في البحر. وفي نفس الوقت، يجب ألا ننسى أن "العلوم الأساسية والعلوم التطبيقية هما وجهان لعملة واحدة" كما أوضح المجلس الاستشاري العلمي للأمين العام للأمم المتحدة. فهما "مرتبطان ويعتمد كل منهما على الآخر، وبالتالي يتكاملان في توفير حلول ابتكارية للتحديات التي تواجه الإنسانية على طريق تحقيق التنمية المستدامة". فتوفير استثماراتٍ كافية سواء للعلوم الأساسية والبحوث التطبيقية والتطوير سيكون ضرورة حتمية لتحقيق أهداف أجندة 2030.

**لوك سويتي/ Luc Soete** (مواليد 1950: بلجيكا): رئيس جامعة ماستريخت بهولندا. والمدير السابق لجامعة الأمم المتحدة في ماستريخت.

**سوزان شنيجانز/Susan Schneegans** (مواليد 1963: نيوزيلندا) رئيسة تحرير سلسلة تقارير اليونسكو للعلوم.

**دنيز إروجال/ Deniz Eröcal** (مواليد 1962: تركيا) استشاري مستقل وباحث مقره باريس (فرنسا) متخصص في العمل على السياسات والاقتصادات في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتنمية المستدامة.

**باسكاران انجاثيفا/ Baskaran Angatheva** (مواليد 1959: الهند) هو أستاذ مساعد (زائر) بالجامعة الماليزية كلية الاقتصاد والإدارة.

**رجا راسيه/ Rajah Rasiah** (مواليد 1957: ماليزيا) أستاذ الاقتصاد وإدارة التكنولوجيا بكلية الاقتصاد والإدارة بالجامعة الماليزية منذ عام 2005.



ينبغي على واضعي السياسات عدم التركيز فقط على تصميم حوافز للشركات للانخراط في البحث والتطوير [بل] تسهيل الابتكار غير المرتبط بالبحوث، ولا سيما فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا.

*Elvis Korku Avenyo, Chiao-Ling Chien, Hugo Hollanders, Luciana Marins, Martin Schaaper and Bart Verspagen*

مصنع لتجميع السيارات في لوفيتش، بلغاريا في عام 2012.

تصوير: © Ju1978 / Shutterstock.com

# 2. تتبع التوجّهات في مجال الابتكار والتنقل

إلفيس كوركو أفينيو، شياو لينج شيان، هوغو هولاندرز، لوسيان مارينز، مارتن شابر وبارت فيرسباغن



## مقدمة

### الابتكار يمتد في جميع أنحاء العالم

مع ظهور ما يطلق عليه «الاقتصادات الناشئة»، نجد أن البحث والتطوير آخذ في الانتشار في جميع أنحاء العالم. وتلعب المؤسسات متعددة الجنسيات دوراً مهمّاً في هذه العملية. إذ يتم من خلال إنشاء مؤسسات بحثية (وحدات البحث والتطوير) في الدول الأجنبية تعزيز نقل المعرفة والتنقل المطلوبين للعاملين في مجال البحوث. والأمر المهمّ أن لهذه الظاهرة اتّجاهين. فالشركات متعددة الجنسيات من البرازيل، والاتحاد الروسي، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا (دول البريكس) لا تعد نقطة جذب فقط للشركات الأجنبية الأخرى متعددة الجنسيات. بل نجد أن هذه الشركات، والتي نشأت في دول البريكس، تقوم أيضا بشراء شركات التكنولوجيا الفائقة في أمريكا الشمالية وأوروبا. وبهذه الصورة تحصل على عمالة ماهرة وحزمة من براءات الاختراع بين عشية وضحاها. ويتجلى هذا بشكل أوضح ما يكون في كل من الصين والهند اللذين يسهمان الآن معاً في الإنفاق العالمي على البحث والتطوير في مجال الأعمال بشكل أكبر مما تسهم به أوروبا الغربية (الشكل 2.1). ففي عام 2014، على سبيل المثال، قامت شركة «Motherson Sumi Systems Ltd» بشراء خط إنتاج كابلات توصيل الكهرباء من شركة Stoneridge Harness Inc ومقرها أوهايو بمبلغ وقدره 65.7 مليون دولار أمريكي (انظر الفصل 22).

### ثقافات عمل مختلفة

يبتكر منتسبو القطاع الخاص والقطاع شبه العام. لكن ثقافتهم المختلفة في العمل تؤثر في الطريقة التي تُنشر بها المعرفة. فعادةً ما كان دافع العلماء الذين يعملون في مؤسسات عامة كالجامعات هو الرغبة في خلق سمعة تقوم على الانفتاح. ويعتمد نجاحهم على أسبقيتهم في الإعلان عن اكتشاف من خلال نشره في مجلات واسعة الانتشار، وأن يعترف غيرهم من العلماء بهذا الاكتشاف. والبناء عليه في أعمالهم. مما يعني أن إتاحة المعرفة للزملاء والجمهور الأوسع نطاقاً يعد عنصراً أساسياً في عمل العلماء الأكاديميين.

وعلى الجانب الآخر، فلدى العلماء الذين يعملون في شركات خاصة دافع مختلف يستلزم احترام رغبات صاحب العمل في الحفاظ على السرية والمعرفة المحددة. وذلك بدلاً من السماح لهذه المعرفة بالتنقل والانتشار بحرية. حيث يتسم السوق هنا بالتنافسية. كما تلتزم الشركة بالمعرفة المحددة - سواء كانت في شكل سلع وخدمات وعمليات - التي من شأنها أن تحول دون تقليد المنافسين للاكتشاف بتكلفة أقل.

وتستخدم الشركات حزمة متكاملة من الاستراتيجيات لحماية معرفتها، بداية من براءات الاختراع وحقوق الملكية الفكرية الأخرى وصولاً إلى اللجوء إلى السرية. وعلى الرغم من أنها ستُتيح هذه المعرفة في نهاية المطاف لعامة الجمهور من خلال السوق، إلا أن هذه الحماية لمعرفتها تحد من انتشارها. وتعد هذه المفاضلة بين حق الشركات في حماية معرفتها وبين المصلحة العامة هي الأساس لكافة أنظمة حقوق الملكية الفكرية المطبقة في الاقتصاد العالمي.

ولا تتأثر المعرفة العامة بهذه المفاضلة. غير أن الكثير من المعرفة الناشئة اليوم تنطوي على إسهامات من القطاعين العام والخاص، وقد يؤثر ذلك على المعدل الذي تنتشر به هذه المعرفة. وأحد الأمثلة الواضحة لدينا هو تأثير المعرفة الجديدة على الإنتاجية الزراعية. فما يطلق عليه الثورة الخضراء، والتي انطلقت في منتصف القرن العشرين، اعتمدت بشكل يكاد يكون حصرياً على الأبحاث التي أجريت في المختبرات العامة وفي الجامعات. مما جعل المعرفة الناتجة عن تلك الثورة الخضراء متاحة للمزارعين في كافة أنحاء العالم وبشكل يسير، كما أعطت دفعة كبيرة للإنتاجية الزراعية في العديد من البلدان النامية. غير أنه مع ظهور علم الوراثة والتكنولوجيا الحيوية الحديثة في أواخر القرن العشرين واللذين منحا الإنتاجية الزراعية دفعة أخرى، أصبح الوضع مختلفاً بشكل كبير، ويرجع هذا إلى أنه حتى ذلك الوقت كانت الشركات الخاصة تلعب دوراً رائداً، إذ كانت تقوم بحماية معرفتها. مما أدى إلى اعتماد أكبر للمزارعين وغيرهم على عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات التي كانت بمثابة كيانات محتكرة. وقد أدى هذا إلى مناقشات ساخنة حول الجوانب الاقتصادية والأخلاقية للشركات الخاصة التي تطور تكنولوجيات متقدمة، ولكنها تحد من انتشارها.

### العلم الخاص ينتقل بشكل متزايد

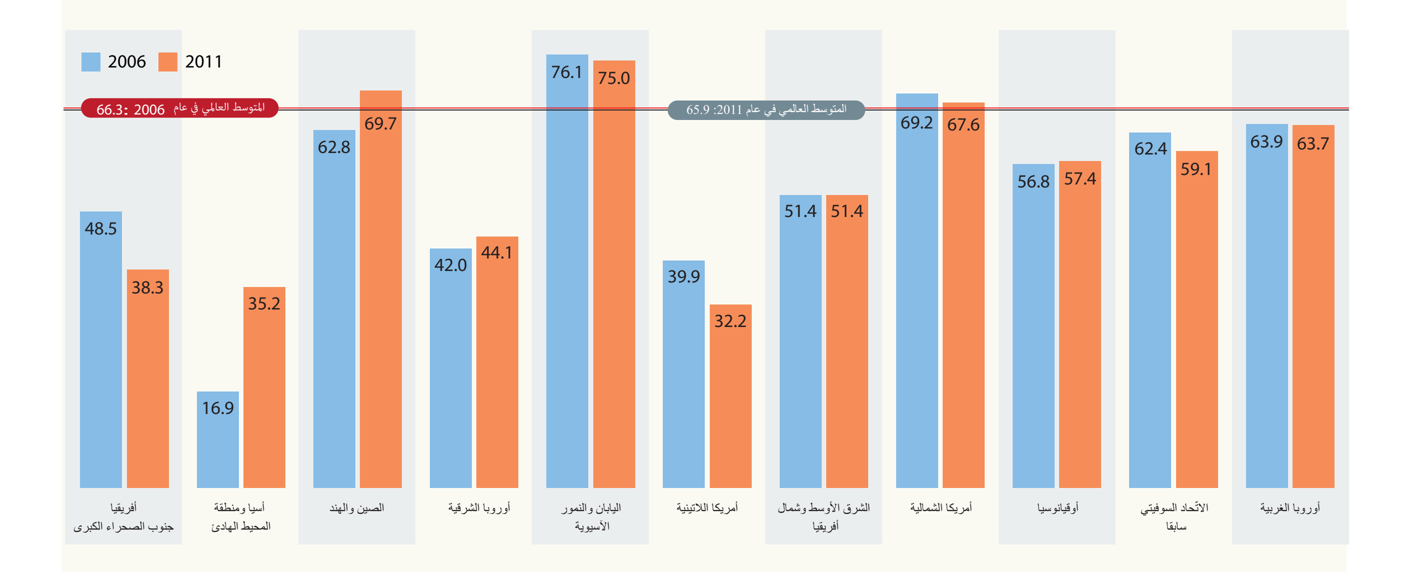
وثمة فرق آخر بين «ثقافة» العام والخاص في العلوم والتكنولوجيا وذلك فيما يتعلق بدرجة الانتقال، إذ أن العلم الخاص ينتقل بشكل متزايد. أما العام فليس كذلك. ونحن هنا لسنا بصدد الإشارة إلى الباحثين الأفراد العاملين في القطاعين العام والخاص، والذين يميلون إلى رؤية التنقل كوسيلة لتعزيز حياتهم المهنية. لكننا نشير إلى الاختلافات على المستوى المؤسسي، إذ أن الشركات تقوم بنقل مختبراتها للبحث للخارج على نحو متزايد. أما الجامعات بوجه عام، فتظلّ أقل تحركاً، باستثناء قلة قليلة تقيم فروعاً لها بالخارج. وهكذا، فإن القطاع الخاص عليه دوراً أكبر بكثير ليقوم به مقارنة بالجامعات، وذلك فيما يتعلق بنشر «ميزان الموارد» في العلوم والتكنولوجيا حول العالم.

في عام 2013 أصدر معهد اليونسكو للإحصاء أولى دراساته الدولية عن الابتكار من خلال شركات التصنيع. ولأول مرة كانت هناك قاعدة بيانات متاحة للجمهور تتضمن مؤشرات متعلقة بالابتكار لخمس وستين دولة في مراحل مختلفة من التنمية. وسوف نقوم في الصفحات التالية باستكشاف أنماط الابتكار التي يجرى تنفيذها من قبل الشركات الخاصة والروابط التي تحتاجها مع جهات فاعلة أخرى اجتماعية واقتصادية، وذلك من أجل تحقيق هذا الابتكار.

**الشكل 2.1: التوجّهات في عمل البحث والتطوير خلال الفترة 2001 – 2011**

تراجع إسهام أعمال البحث والتطوير في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير منذ عام 2006 في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وفي الأمريكتين، ودول الاتحاد السوفيتي السابق.

(النسبة المئوية) لحصة أعمال البحث والتطوير في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير على المستوى القومي في 2006 و2011.




**%1.15**

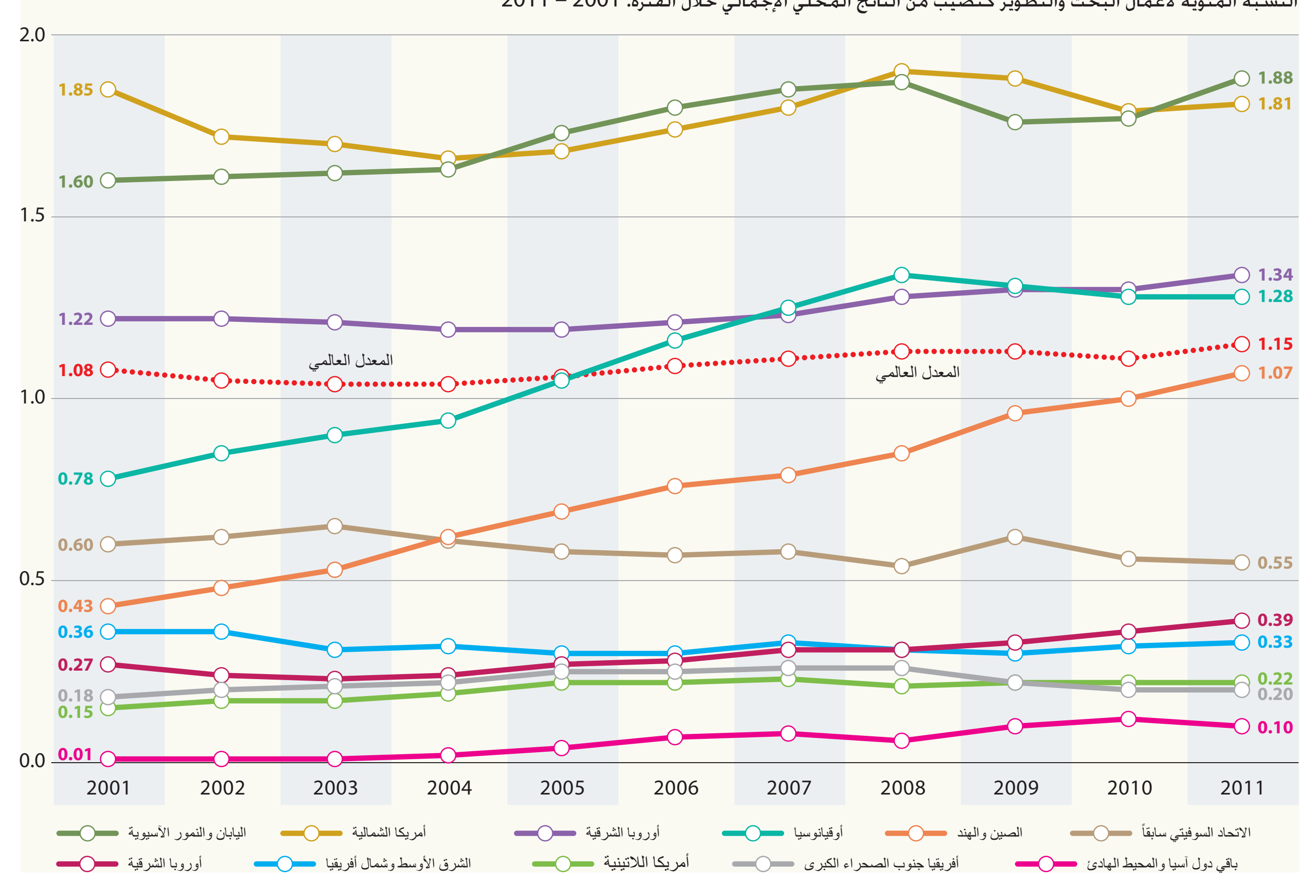
المعدل العالمي لأعمال البحث والتطوير كنصيب من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2011.

**%1.08**

المعدل العالمي لأعمال البحث والتطوير كنصيب من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2001.

**أسهمت أعمال البحث والتطوير بـ 0.2 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي في أمريكا اللاتينية وفي أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.**

النسبة المئوية لأعمال البحث والتطوير كنصيب من الناتج المحلّي الإجمالي خلال الفترة: 2001 – 2011

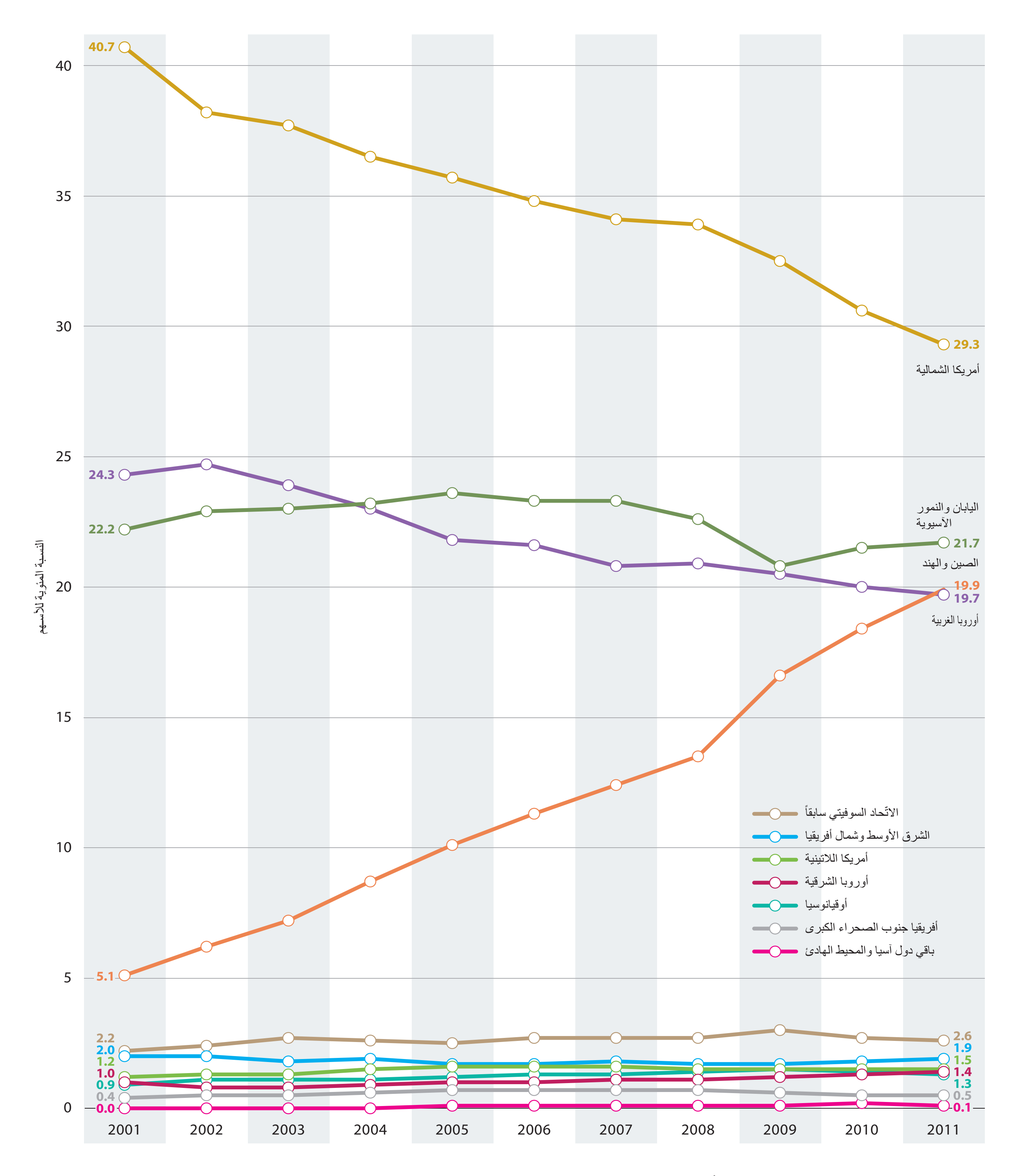


**%19.9**
حصة الصين والهند من أعمال البحث والتطوير على مستوى العالم عام 2011

**%5.1**
حصة الصين والهند من أعمال البحث والتطوير على مستوى العالم في عام 2001

**تحصد الصين والهند حصة أكبر من أعمال البحث والتطوير وذلك على حساب أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية.**

(النسبة المئوية) لأعمال البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي خلال الفترة: من 2001 – 2011.




ملاحظة: في هذا الفصل الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يشملان الجزائر والبحرين ومصر وإيران والعراق وإسرائيل والأردن والكويت ولبنان وليبيا والمغرب وعمان وفلسطين وقطر والمملكة العربية السعودية وسوريا وتونس واليمن والإمارات العربية المتحدة. انظر ملحق 1 للوقوف على تكوين جبهة النمور الآسيوية.

المصدر: تقديرات جامعة الأمم المتحدة ميريت (UNU-MERIT) استناداً إلى بيانات معهد اليونسكو للإحصاء.

وعلينا أيضاً أن نقوم برسم لمحة وملامح عامة لتحديد إلى أين يسير الاستثمار الأجنبي المباشر في جميع أنحاء العالم. فبدلاً من ترتيب البلدان من "الأكثر أو الأقل أو من الأفضل للأسوأ". ينبغي علينا تحديد السمات المشتركة. فضلاً عن الاختلافات المطروحة من قبل الشركات في بلدان ذات مستويات دخل مختلفة. ولكنها منخرطة في عملية الابتكار. وسيتم تخصيص الجزء الثاني من تقريرنا لتحليل التوجّهات الحالية في الحراك العلمي والآثار المترتبة على هذه الاتجاهات في مقدرة الدولة على الابتكار.

## التوجّهات في مجال الابتكار

### السلوك الابتكاري يختلف وفقاً لمستوى الدخل

منذ أمد بعيد، تم إدراك الدور الذي يلعبه الابتكار في عملية التنمية الاقتصادية. حتى أن البعض يرى أن هذه العلاقة استُدعيت لأول مرة قبل ما يزيد عن مئتي عام في أعمال الاقتصادي الانجليزي آدم سميث (1776)، أو في أعمال الكاتب الألماني كارل ماركس (1867)، وذلك قبل أن يُصاغ المصطلح بشكل رسمي من قبل الاقتصادي النمساوي جوزيف شومبتر (1942).

في النصف الثاني من القرن العشرين بدأت البلدان تدريجياً في تضمين الابتكار في أجندتها السياسية، مما زاد من الحاجة إلى مد واضعي السياسات بالأدلة التجريبية. فعلى مدى العقدين الماضيين أُنجز الكثير من العمل والجهد لتوحيد التعريف الدولي لمؤشرات الابتكار والتصميم. وقد توّج هذا العمل في النسخة الأولى من دليل أوسلو في عام 1992، ثم تم تحديثه في وقت لاحق من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، واليوروستات «المكتب الأوروبي للإحصاءات»، وذلك في عامي 1997 و2005. وعلى الرغم من تلك الجهود ما زال قياس الابتكار[1] يمثل تحدياً، كما وأن التفاوتات/الاختلافات في الإجراءات المنهجية التي تتبناها دول – حتى مع اتّباع القواعد الإرشاديّة المنصوص عليها في «كتيب أوسلو»- تلك التفاوتات تعيق الوصول إلى مؤشرات كاملة التناغم.

ووفقاً للدراسة التي أُجريت للشركات عام 2013، يعد ابتكار المنتج هو أكثر أنماط الابتكار شيوعاً في إحدى عشرة دولة من البلدان ذات الدخل المرتفع، كما تعد عملية الابتكار في طرق الإنتاج هي الأكثر شيوعاً في إثني عشرة دولة من البلدان ذات الدخل المرتفع أيضاً (الشكل 2.2). ففي ألمانيا نجد أن ما يقارب من نصف الشركات من مبتكري المنتجات، وتقريباً مثلهم هم مبتكرون تسويقيون (48%) ومبتكرون تنظيميون (46%)، وهي صورة مماثلة للوضع في كندا.

وقد اختلفت صورة الابتكار بين البلدان ذات الدخل المنخفض وتلك ذات الدخل المتوسط التي استجابت للاستبيان اختلافاً كبيراً من دولة لأخرى. ففي كوستاريكا، على سبيل المثال، نجد أن 68% من شركات التصنيع هي من مبتكري المنتج.

1 انظر ملحق المصطلحات ص. 702 لتعريف المصطلحات المتعلقة بالابتكار في هذا الفصل. ولمزيد من المعلومات حول الإطار الزمني والمنهجية المتبعة من قبل الدول التي شملتها الدراسة المعتمدة، انظر معهد اليونسكو للإحصاء (2015).

أما كوبا، على الجانب الآخر، فتتمتع بنصيب كبير من المبتكرين التنظيميين (65%)، في حين ينتشر المبتكرون التسويقيون في إندونيسيا بنسبة (55%) وفي ماليزيا (50%). أما في مجموعة البلدان ذات الدخل المتوسط والمنخفض التي شملتها الدراسة، تعد عملية الابتكار (في طرق الإنتاج) هي أقل الأنماط تنفيذاً، وهو أمر يثير الانتباه إلى حد ما، وذلك في ضوء الدور الداعم للابتكار في طرق الإنتاج في تنفيذ الأنماط الأخرى من الابتكار.

وبوجه عام، فإن الابتكار التسويقي هو أقل أنماط الابتكار تنفيذاً بين الخمس والستين دولة التي شملتها الدراسة، علاوة على ذلك، تتفاوت حصة المبتكرين بين شركات التصنيع من 10% إلى 50%، بغض النظر عن نمط الابتكار الذي يتم تنفيذه، فعدد محدود فقط من البلدان ذات الدخل المرتفع تقدم حصصاً متساوية من أنماط الابتكار الأربعة.

### ألمانيا تمتلك أعلى معدلات الابتكار بين البلدان ذات الدخل المرتفع

من الآن فصاعداً سوف تركز المناقشة على ابتكار المنتج والابتكار في طرق الإنتاج فقط، وبوجه عام، فقد وجد أن معدل الابتكار في البلدان ذات الدخل المرتفع - بعبارة أخرى حصة الشركات التي تعمل بشكل فعال في الابتكار - يماثل حصة الشركات المبتكرة، مما يعني أن معدل الابتكار يتكون بشكل أساسي من الشركات التي قامت (بعمل ابتكار في منتج واحد أو طريقة) خلال الفترة المرجعية التي غطتها الدراسة الوطنية للابتكار، والتي تبلغ عادة ثلاث سنوات.

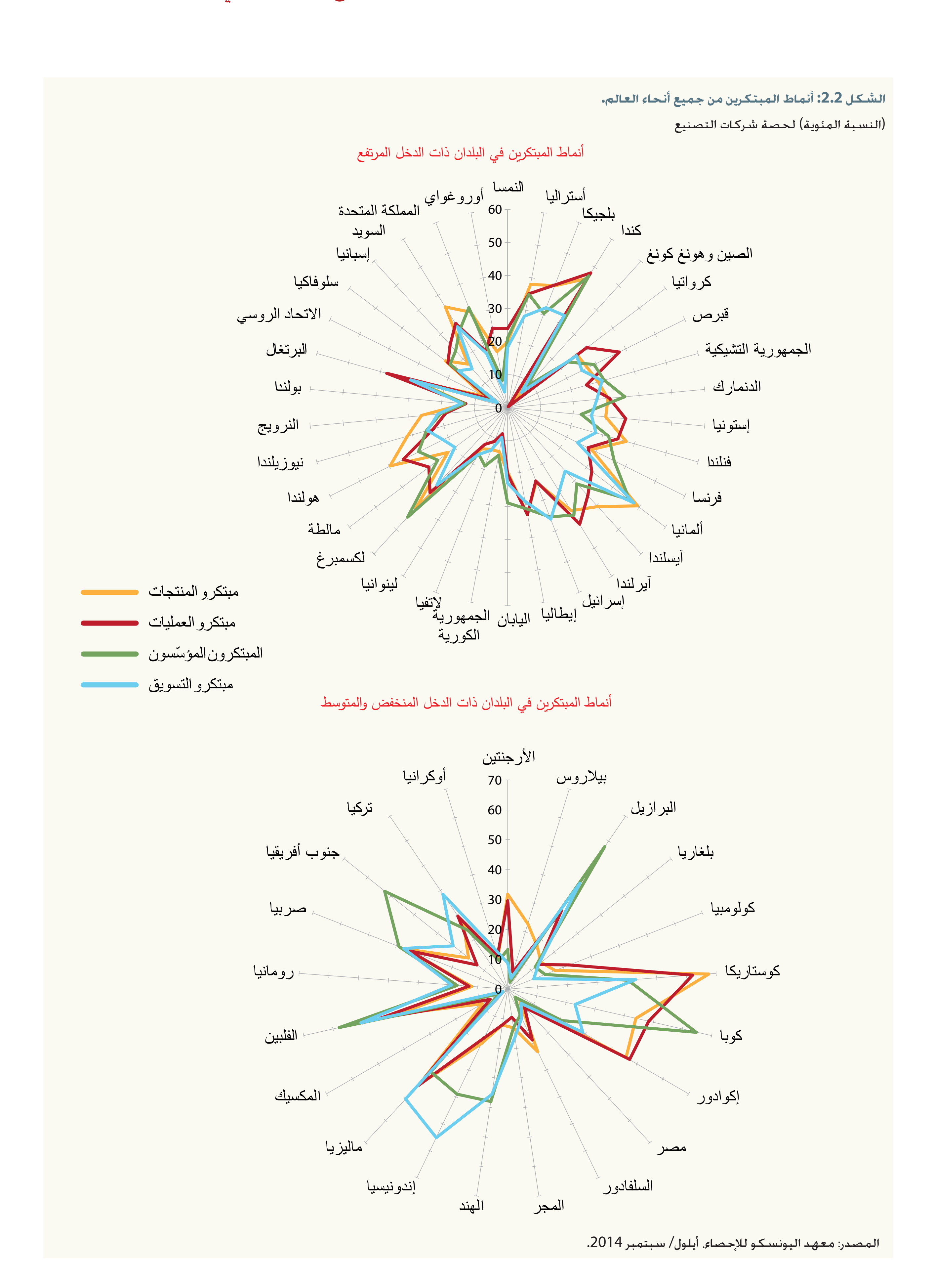
وتقدم ألمانيا أعلى معدل للابتكار ضمن البلدان ذات الدخل المرتفع. فلم تعيق حقيقة تخلي العديد من الشركات عن الابتكار أو إقلاعها عن الأنشطة الابتكارية الآداء الابتكاري لألمانيا، ومع استبعاد هذه الشركات جانباً، سنجد أن ألمانيا لا تزال تمتلك أعلى الحصص من المبتكرين بنسبة 59%.

ويمكن ملاحظة توجّه مماثل في مجموعة البلدان ذات الدخل المنخفض والدخل المتوسط والتي شملتها الدراسة، مع وجود بعض الاستثناءات، ففي بنما، على سبيل المثال، نجد أن ما يقارب من 26% من الشركات التي شملتها الدراسة قد تخلت عن الابتكار أو عن أنشطته الجارية، مما يعني أنه على الرغم من أن معدل الابتكار يبلغ 73%، فإن نصيب الشركات التي تنفذ الابتكار فعلياً يبلغ 47% فقط.

وفي دول البريكس ينتشر مبتكرو المنتج في جنوب أفريقيا وفي الاتحاد الروسي في حين أن الصين والهند تقدّمان حصصاً مماثلة من كلا النمطين من المبتكرين (الشكل 2.3). وفي البرازيل تزيد حصة الشركات التي تقوم بعملية الابتكار بشكل ملحوظ عن حصة ابتكار المنتج، ويتكون ما يقارب من نصف معدل الابتكار من الشركات التي تخلت عن الابتكار أو أنشطته الجارية.

**الشكل 2.2: أنماط المبتكرين من جميع أنحاء العالم.**

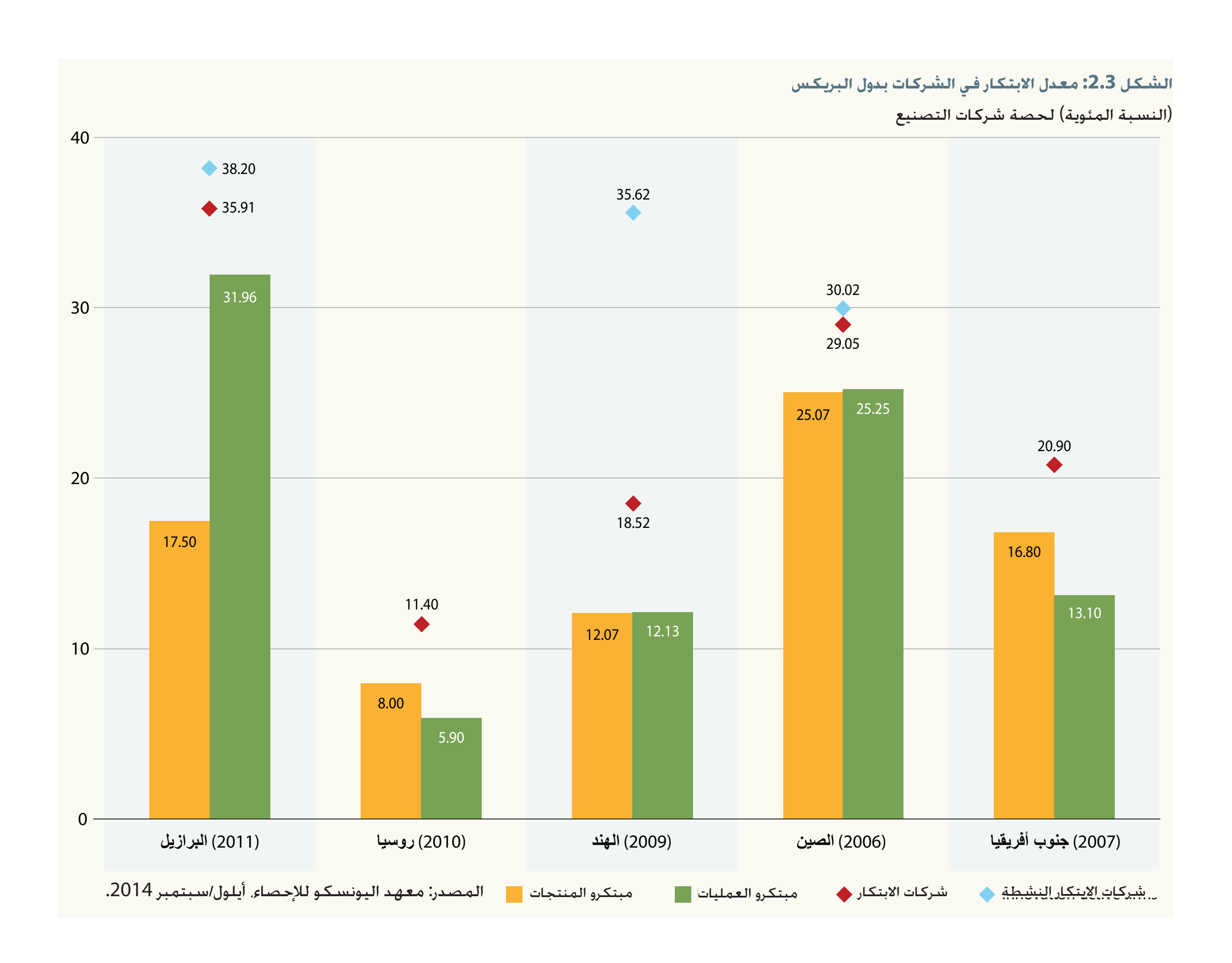
(النسبة المئوية) لحصة شركات التصنيع




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/ سبتمبر 2014.

**الشكل 2.3: معدل الابتكار في الشركات بدول البريكس**

(النسبة المئوية) لحصة شركات التصنيع




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/سبتمبر 2014.

**الشركات لا تزال تفضل الحفاظ على الاستثمار في المعرفة داخل الوطن**

كيف تحرك الشركات مواردها المخصصة للعلم والتكنولوجيا والابتكار داخل حدودها القومية؟ على الرغم من صعوبة تتبع هذه الظاهرة، إلا أن بعض التوجّهات يمكن استخلاصها من قاعدة بيانات الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلق بالمعرفة[2]. وكذلك قاعدة بيانات سوق الاستثمار الأجنبي المباشر. وهنا ينبغي علينا دراسة أربعة فئات من المشروعات بقاعدة البيانات وهي: مشروعات البحث والتطوير، والتي تعد الأساس في استثمارات القطاع الخاص المرتبطة بالمعرفة، ثم التصميم والتطوير والتجريب، وتشكل أكبر فئة، وتشمل بحوثاً أصلية أقل من الفئة الأولى، ثم التعليم والتدريب، وأخيراً تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبنية التحتية لشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت). وكان من النتائج الرئيسية التي برزت مما تم تسجيله عن توجّهات الاستثمار لدى الشركات أن الاستثمار في البحث والتطوير والأنماط الأخرى المتعلقة بالمعرفة تكتسب سمة العولمة بصورة أقل من غيرها من أشكال الاستثمار. فعلى الرغم من أن الشركات متعددة الجنسيات غالباً ما تجعل مكان الأنشطة المرتبطة بإنتاجها أو خدماتها، كالمبيعات ودعم العملاء، في الخارج، إلا أنها تصبح أكثر تردداً في أن تحذو الحذو نفسه في استثماراتها المتعلقة بالمعرفة. ورغم أن هذا يتغير الآن، إلا أنه ما يزال هناك اتجاه نحو الحفاظ على الاستثمار في المعرفة داخل الوطن. فعلى سبيل المثال، كشفت دراسة تمت حول أكبر المنفقين على البحث والتطوير في الاتحاد الأوروبي في عام 2014 عن أن اثنين من كل ثلاث شركات تعتبر أن أرض الوطن هي أكثر الأماكن جذباً للبحث والتطوير (المربّع 2.1).

وقد تم تحديد اثنين من الدوافع الرئيسية لإعادة تحديد مكان البحث والتطوير على المستوى الدولي. أولهما يطلق عليه استغلال المقر الأم (home-base). بعبارة أخرى، تطويع المعرفة الموجودة بالفعل لخلق أسواق جديدة داخل الأسواق المستهدفة ذاتها، من أجل الاستفادة من المعلومات المحلية، ومهارات العاملين المحليين، مما يؤدي إلى إعادة تحديد مكان البحث والتطوير بتلك البلدان، حيث تقوم الشركات متعددة الجنسيات أيضاً بتصنيع منتجاتها وبيعها.

ويطلق على الدافع الثاني تعزيز المقر الأم، ويستهدف معرفة محددة موجودة في مواقع أجنبية. وينطلق هذا النهج من فكرة أن المعرفة المخصصة لموقع محدد لا يمكن نقلها بسهولة عبر مسافات جغرافية طويلة. وقد يكمن السبب وراء ذلك في وجود جامعة أو مختبر للأبحاث بخبرات خاصة ومحددة، أو وجود سوق للعمالة المعتادة يقدم المهارات المطلوبة لتنفيذ مشروع البحث والتطوير الذي تراه الشركة وتحدّده.

2 تحتوي قاعدة بيانات أسواق الاستثمار الأجنبي المباشر معلومات حول المشاريع الفردية للاستثمار، والشركة صاحبة الاستثمار، بلد المنشأ والمقصد، وكذلك تاريخ ومبلغ الاستثمار (1000 $ الولايات المتحدة).

**المربّع 2.1: تقيس الشركات الأوروبية جاذبية الدول لإعادة تحديد مكان البحث والتطوير الخاص بها**

كشفت دراسة استقصائيّة أجرتها مفوضية الاتحاد الأوروبي في عام 2014 بشأن أكبر المنفقين على البحث والتطوير في الاتحاد الأوروبي عن أن اثنين من كل ثلاث شركات تعتبر أن أرض الوطن هي أكثر الأماكن جذباً للبحث والتطوير.

وبعيداً عن الوطن، فقد وجد أن الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا والصين والهند هي أكثر الأماكن جذباً من حيث الموارد البشرية، وتبادل المعرفة، والقرب من مواقع الشركات الأخرى، وأقطاب التكنولوجيا، والحاضنات، والموردين.

وبداخل الاتحاد الأوروبي، تعد كفاءة العاملين في مجال البحث والتطوير وفرص تبادل المعرفة مع الجامعات والمنظمات العامة من أهم المعايير التي يمكن الاستناد إليها. ومن العوامل الأخرى المهمّة القرب من مواقع شركة أخرى (بالنسبة لبلجيكا، والدنمارك، وألمانيا وفرنسا، وإيطاليا، وفنلندا، والسويد) وكذلك عدد العاملين في مجال البحث والتطوير (بالنسبة لإيطاليا والنمسا وبولندا والمملكة المتحدة).

تعتبر الشركات أن الولايات المتحدة هي الأكثر جذباً للبحث والتطوير من حيث حجم السوق ومعدل النمو، في حين أن دول الاتحاد الأوروبي تعد هي الأفضل من حيث كفاءة العاملين بها في مجال البحث والتطوير في سوق العمل، وكذلك من حيث الدعم العام للبحث والتطوير من خلال المنح والتمويل المباشر والحوافز المالية.

عند التفكير في فكرة وضع وحدات البحث والتطوير بالصين والهند، تميل شركات الاتحاد الأوروبي إلى النظر أولاً إلى حجم السوق ومعدل النمو الاقتصادي، وكذلك إلى حجم وتكلفة العمالة في مجال البحث والتطوير. فالصين والهند لا يعدان مراكز جذب فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية أو بالدعم العام للبحث والتطوير من خلال المنح والتمويل المباشر والشراكات بين القطاعين العام والخاص أو تمويل أنماط أخرى من الاستثمارات البعيدة عن مجال البحث والتطوير.

المصدر: (النص والشكل رقم 2.4): ملخص تنفيذي من معهد البحوث المشتركة للدراسات التكنولوجية المستقبلية (2014).

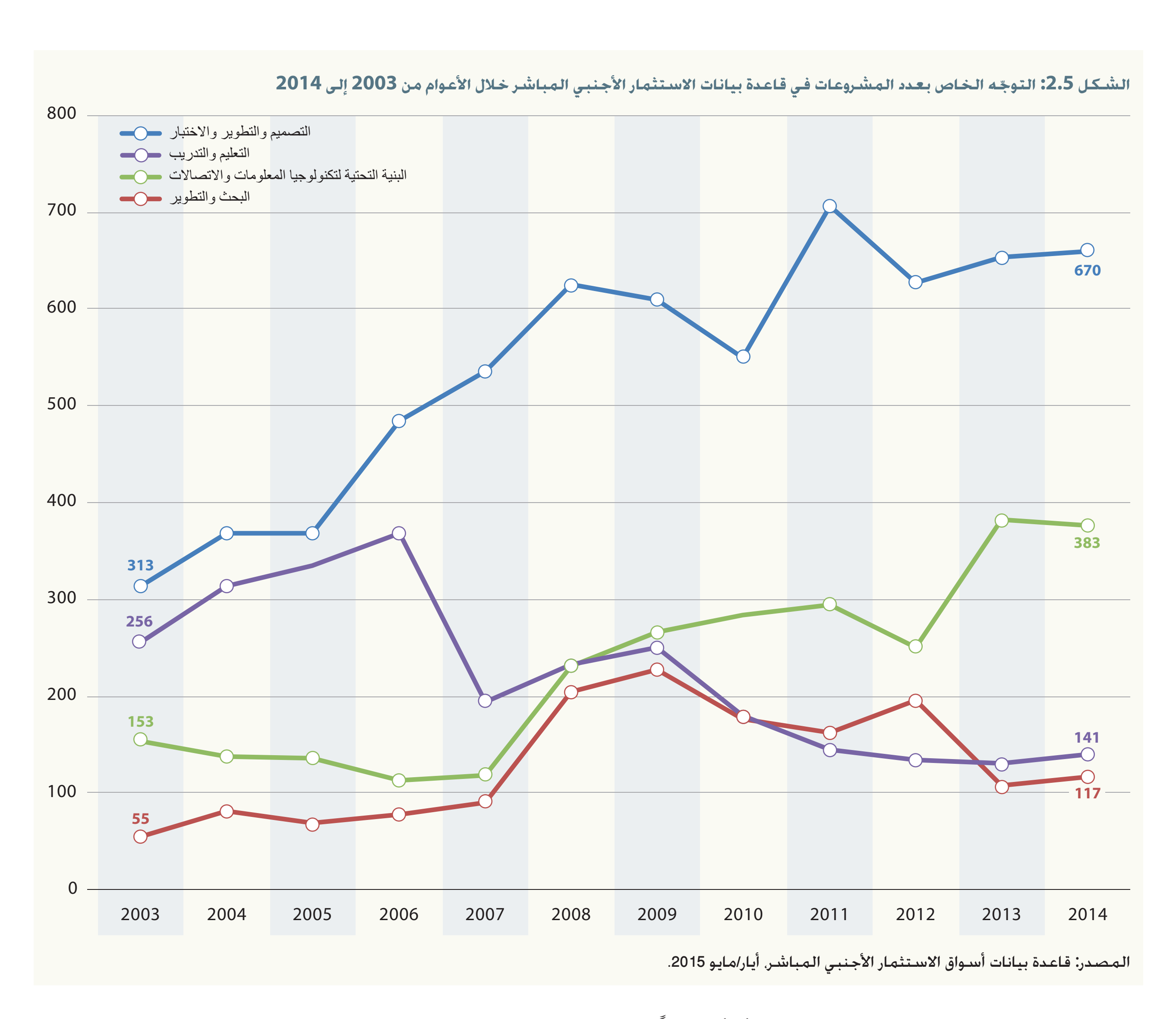
الدراسة التي أجراها الاتحاد الأوروبي حول توجّهات الاستثمار الصناعي في مجال البحث والتطوير.

انظر: http://iri.jrc.ec.europa.eu/survey14.html

**الشكل 2.4: البلدان الأكثر جذباً لأعمال البحث والتطوير وفقاً لشركات الاتحاد الأوروبي، عام 2014**

ملاحظة: استندت الدراسة على مؤشر الجذب من استجابة 161 شركة من أصل 186.

**الشكل 2.5: التوجّه الخاص بعدد المشروعات في قاعدة بيانات الاستثمار الأجنبي المباشر خلال الأعوام من 2003 إلى 2014**




المصدر: قاعدة بيانات أسواق الاستثمار الأجنبي المباشر، أيار/مايو 2015.

ويُنظر إلى تعزيز المقر الأم في البحث والتطوير بوجه عام على أنه أكثر جذريّاً، بمعنى أن له انعكاسات أكبر على القدرات التكنولوجية لكل من الوجهة والمنطقة التي ينشأ بها المشروع الاستثماري. ورغم أنه ليس لدينا وسيلة للتمييز بين هذين الدافعين بشكل مباشر، إلا أنه يبدو من المنطقي تقبل أن فئة التصميم والتطوير والتجريب سوف تستهدف على وجه العموم مشروعات استغلال الموطن الأصلي أكثر من فئة البحث والتطوير.

### تراجع عدد مشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالبحث والتطوير

يعرض الشكل 2.5 لمحة عن توجّهات عدد المشروعات في كل فئة. ويمكن ملاحظة أن البيانات الخاصة بعام 2014 غير مكتملة. ونفضل هذا الحساب المبسط لدراسة التوجّهات الخاصة بالأموال المستثمرة بالدولار، نظراً لأن متوسط مبلغ الاستثمار لكل مشروع يظل ثابتاً تقريباً مع مرور الوقت. ولكنه يختلف إلى حد كبير بين فئة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والثلاث فئات الأخرى. فهناك اختلافات واضحة بين الفئات الأربع، إذ نجد أن عدد مشروعات البحث والتطوير يشهد تراجعاً واضحاً مع مرور الوقت، في حين أن فئة التصميم وفئة البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات تتزايد مع الوقت، وتتسم فئة التعليم بالتذبذب، وإن كان ذلك بشكل ضئيل.

ويمكن رؤية الأزمة المالية حاضرة في المؤشرات الاقتصادية الكلية اعتباراً من عام 2008 فصاعداً، إلا أنه لا يبدو أن للأزمة تأثيراً ملحوظاً على المشاريع الاستثمارية المسجلة في قاعدة بيانات أسواق الاستثمار الأجنبي المباشر. فالقطاعات الخمس الأولى (من أصل 39) للمشاريع المتصلة بالاستثمار الأجنبي المباشر هي البرمجيات وخدمات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وخدمات الأعمال، والصناعات الدوائيّة، وأشباه الموصلات (الجدول 2.1) وتغطي هذه القطاعات الخمس 65% من كافة مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبط بالمعرفة. أما فئة البحث والتطوير فيهيمن عليها القطاعات الثلاث الخاصة بالصناعات الدوائيّة والتكنولوجيا الحيوية والمواد الكيميائية (57% من المشاريع). وبالنسبة لفئة التصميم والتطوير والتجريب، وهي ثلاث قطاعات من القطاعات الخمس الأولى، تهتم بأشباه الموصلات والمعدات والآلات الصناعية والكيماويات. أما في فئة التعليم، فالمرتبة العليا من نصيب خدمات الأعمال، والمعدات والآلات الصناعية والمعدات الأصلية للمصنعين العاملين في مجال صناعة السيارات.

### ميلٌ متزايد للالتقاء

هناك تركيز قوي من البحث والتطوير الخاص في الأجزاء المتقدمة من العالم، حيث ينشأ ما يقارب من 90% من مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر ذات الصلة بالبحث والتطوير، وذلك مع ما يقوم به القطاع الخاص المتنامي في الصين من جعلها قوة صاعدة (الشكل 2.6). وعلى الرغم من أن أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية واليابان والنمور الآسيوية هي الطرف المتلقي للاستثمار الأجنبي المباشر، فإنها تمثل فقط ما يقارب من 55% من إجمالي المشاريع، مما يعني أن تيارات الاستثمار الأجنبي المباشر تتجه نحو خلق توزيع أكثر عدلاً من البحث والتطوير حول العالم. أما

**الجدول 2.1 : التوزيع القطاعي لمشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالمعرفة بين الأعوام 2003 و 2014**

| قطاع | الترتيب العام | نسبة إجمالي المشروعات (%) | ترتيب البحث والتطوير | نسبة إجمالي المشروعات (%) | ترتيب التصميم والتطوير والاختبار | نسبة إجمالي المشروعات (%) | ترتيب التعليم | نسبة إجمالي المشروعات (%) | رتبة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات | نسبه إجمالي المشروعات (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خدمات البرمجيات وتكنولوجيا المعلومات | 1 | 26 | 2 | 15 | 1 | 37 | 2 | 11 | 2 | 21 |
| مجال الاتصالات | 2 | 23 | 4 | 8 | 2 | 10 | 4 | 6 | 1 | 76 |
| خدمات الأعمال | 3 | 7 | 33 |  | 7 | – | 1 | 37 | 3 | 1 |
| الصناعات الدوائية | 4 | 5 | 1 | 19 | 11 | – | 24 | – | 10 | – |
| أشباه الموصلات | 5 | 4 | 6 |  | 3 | 7 | 14 | – | 10 | – |
| الكيماويات | – | – | 3 | 8 | 5 | 5 | – | – | – | – |
| التقنية الحيوية | – | – | 5 | 8 | – | – | – | – | – | – |
| الآلات الصناعية | – | – | – | – | 4 | 5 | 3 | 7 | – | – |
| صناعة السيارات | – | – | – | – | – | – | 5 | 6 | – | – |
| الخدمات المالية | – | – | – |  | – | – | – | – | 3 | 1 |
| وسائل النقل | – | – | – | – | – | – | – | – | 5 | 0 |
| أعلى 5 % | – | 65 | – | 57 | – | 65 | – | 67 | – | 99 |

المصدر: قاعدة بيانات أسواق الاستثمار الأجنبي المباشر أيار / مايو 2015.

تلك الأجزاء من العالم التي تساهم بحصة صغيرة من الأعمال المرتبطة بالبحث والتطوير فهي تجتذب حصة كبيرة نسبياً من مشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالبحث والتطوير من المناطق التي تعد موطناً للغالبية العظمى من البحث والتطوير الخاص (الشكل 2.6).

ويأتي هذا الميل نحو «التلاقي» من الصين والهند. واللذان يجتذبان معاً ما يقارب من 29% من إجمالي مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالبحث والتطوير. وتعد الصين أكثر جذباً. وإن كان عدد المشروعات أكبر من الهند بحوالي الثلث فقط. وعلى النقيض من ذلك. فإن 4.4% من هذه المشاريع تنشأ في هاتين الدولتين. وتقف أفريقيا بعيداً حيث تجتذب عدداً ضئيلاً جداً من المشروعات يقل عن 1% من الإجمالي العالمي لعدد المشروعات. وكما تبين الخريطة الأولى[3] في الشكل 2.6 فإن كلا من وجهة ونشأة المشروعات مركزة جداً حتى داخل البلدان. تجذب الصين والهند وبنسبة أقل البرازيل عدداً ضخماً من مشروعات البحث والتطوير. إلا أنه بداخل هذه الدول الكبرى. نجد أن عدداً قليلاً فقط من المدن هي التي تجتذب غالبية المشروعات. ففي الصين نجد أن هذه المواقع تقع غالباً في المناطق الساحلية. بما في ذلك هونج كونج وبكين. وفي الهند نجدها في بنجالور ومومباي وحيدر أباد في الجنوب. وفي البرازيل تعتبر ريو دي جانيرو وساو باولو هما كبرى المدن الجاذبة. أما أفريقيا فتعد أرضاً بكراً. باستثناء جوهانسبرغ في إقليم بريتوريا فهي البؤرة الساخنة الوحيدة في هذا المجال.

وترسم مشروعات التصميم. والتطوير والتجريب صورة مماثلة لتلك المرتبطة بالبحث والتطوير. وتجذب الصين والهند حصة أكبر قليلا من إجمالي مشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر في هذه الفئة. شأنها في ذلك شأن أقاليم أخرى. وقد تجاوزت أفريقيا عتبة الـ 1% لهذه الفئة. ويبدو أن هذا النمط من المشروعات هو أكثر ميلاً للعولمة من تلك المشروعات الموجودة خالصة في فئة البحث والتطوير.

ولعل هذا يرجع إلى أن المعرفة هي جزء لا يتجزأ من التصميم. أما التطوير والتجريب فيمكن نقلهما بصورة أيسر إلى حد ما – كما يتضح من العدد الأكبر لمشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر في هذه الفئة – حيث أن المعرفة في هذه الفئة هي أكثر اقتراباً لاستغلال قاعدة الموطن من تنامي قاعدة الموطن. وتظهر الخريطة هنا نقاطاً ساخنة مماثلة في الصين والهند والبرازيل وجنوب أفريقيا. كما هو الحال في الخريطة الأولى للمشروعات المرتبطة بالبحث والتطوير. علاوة على بعض الإضافات الأخرى. لاسيما في المكسيك (جوادا لا خارا ومكسيكو سيتي). والأرجنتين (بوينس أيرس). وجنوب أفريقيا (كيب تاون).

وفي فئة التعلم والتعليم نجد أن الشرق الأوسط وأفريقيا يجتذبان حصصاً كبيرة نسبياً من المشاريع. ولكن حين يتعلق الأمر بالبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. فتتميّز كل من أمريكا اللاتينية وأوروبا الغربية وأفريقيا جميعاً بكونها الطرف المتلقي. وتميل خرائط هاتين الفئتين إلى تقديم النقاط الساخنة ذاتها كما في خريطة مشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير.

ويمكننا القول بشكل عام أن توزيع المعرفة ذات الصلة بمشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر تميل إلى أن تصير موزعة بشكل أكثر عدلاً في جميع أنحاء العالم. وهذا اتّجاه بطيء واضح للعيان. إلا أنه. فيما يتعلق بالمناطق العالمية الواسعة التي نستخدمها في دراستنا. نجد اختلافات كبيرة بين أجزاء مختلفة من العالم. إذ أن بعض أجزاء من العالم. مثل الصين والهند. لديها القدرة على اجتذاب البحث والتطوير الأجنبي. في حين أن مناطق أخرى غيرها. مثل أفريقيا. أقل كثيراً في قدراتها على القيام بذلك. وهكذا. فإنه حتى في حالة حدوث تقارب. فإنه ليس كاملاً بالمعنى الجغرافي للكلمة.

3 من أجل الإبقاء على الخرائط في الشكل 2.6 قابلة للقراءة يتم توثيق المشاريع فقط عندما يكون أحد الجانبين على الأقل من منطقة ليست من ذات الدخل المرتفع. وهي أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية واليابان ونمور آسيا وأوقيانوسيا. بعض المشروعات لا تملك معلومات عن المدن.

## الشكل 2.6: التوجّهات في مشروعات الاستثمار الأجنبي المباشر المرتبطة بالمعرفة خلال الأعوام 2003 – 2014

نادراً ما تتجه أية مشاريع مرتبطة بالبحث والتطوير نحو أفريقيا. أكثرها موجه نحو الصين والهند

النسبة المئوية من إجمالي المشاريع (%)

| مصدر مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير | وجهة مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أوروبا الغربية | الصين والهند | اليابان والنمور الآسيوية | أمريكا الشمالية | أمريكا اللاتينية | أوروبا الشرقية | الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | دول الاتحاد السوفيتي السابق | أفريقيا | أوقيانوسيا | الإجمالي |
| أوروبا الغربية | 10.6 | 8.3 | 4.3 | 6.0 | 1.8 | 2.4 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 36.2 |
| الصين والهند | 1.7 | 0.3 | 0.7 | 0.9 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | | 0.1 | 0.1 | 4.4 |
| اليابان والنمور الآسيوية | 2.0 | 4.6 | 2.5 | 2.0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 12.1 |
| أمريكا الشمالية | 13.1 | 14.8 | 6.5 | 1.9 | 2.2 | 1.6 | 1.9 | 0.9 | 0.3 | 0.8 | 44.1 |
| أمريكا اللاتينية | 0.1 | | 0.0 | – | 0.0 | – | – | – | – | 0.0 | 0.2 |
| أوروبا الشرقية | 0.2 | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | | 0.1 | | | 0.4 |
| الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | – | 0.1 | – | 0.0 | – | – | 1.1 |
| دول الاتحاد السوفيتي السابق | 0.2 | 0.0 | – | 0.1 | – | – | – | 0.0 | – | – | 0.3 |
| أفريقيا | 0.0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0.0 |
| أوقيانوسيا | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | – | – | – | – | – | – | 0.7 |
| الإجمالي | 28.4 | 28.7 | 14.3 | 11.3 | 4.3 | 4.5 | 3.5 | 2.2 | 0.8 | 1.6 | |

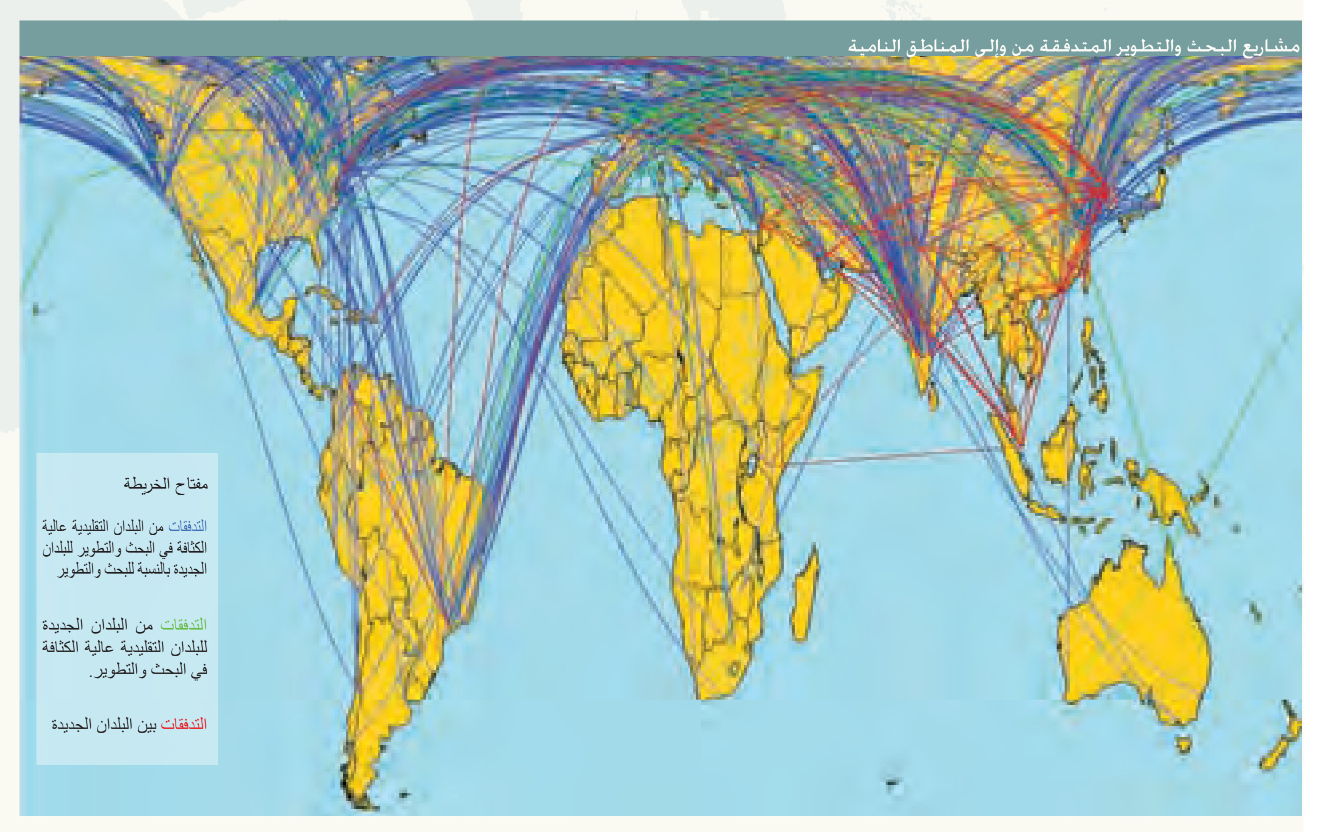
**%28.7**

حصة المشروعات المرتبطة بالبحث والتطوير المتجهة نحو الصين والهند

**%4.3**

مصدر مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير

مشاريع البحث والتطوير المتدفقة من وإلى المناطق النامية




المصدر: جامعة الأمم المتحدة ميريت (UNU-MERIT).

## الصين والهند هما أكبر المستفيدين من المشروعات في فئة التصميم، والتجريب والتطوير

النسبة المئوية من إجمالي المشاريع (%)

| مصادر مشروعات فئة التصميم والتجريب والتطوير | وجهة مشروعات فئة التصميم والتجريب والتطوير | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أوروبا الغربية | الصين والهند | اليابان والنمور الآسيوية | أمريكا الشمالية | أمريكا اللاتينية | أوروبا الشرقية | الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | دول الاتحاد السوفيتي السابق | أفريقيا | أوقيانوسيا | الإجمالي |
| أوروبا الغربية | 8.4 | 8.6 | 3.6 | 5.8 | 2.1 | 3.9 | 1.3 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 35.5 |
| الصين والهند | 1.6 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 5.4 |
| اليابان والنمور الآسيوية | 2.2 | 3.4 | 2.0 | 1.9 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 10.3 |
| أمريكا الشمالية | 11.0 | 17.4 | 5.4 | 2.0 | 2.8 | 2.5 | 1.5 | 1.0 | 0.3 | 0.9 | 44.9 |
| أمريكا اللاتينية | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | – | 0.6 |
| أوروبا الشرقية | 0.1 | 0.0 | – | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | | – | 0.5 |
| الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | – | – | 1.2 |
| دول الاتحاد السوفيتي السابق | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | – | 0.1 | – | – | 0.4 |
| أفريقيا | 0.1 | 0.1 | 0.0 | – | 0.0 | 0.0 | – | – | – | – | 0.2 |
| أوقيانوسيا | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | – | – | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.6 |
| الإجمالي | 23.8 | 30.6 | 12.1 | 11.3 | 6.1 | 7.2 | 3.4 | 2.1 | 1.1 | 1.8 | |

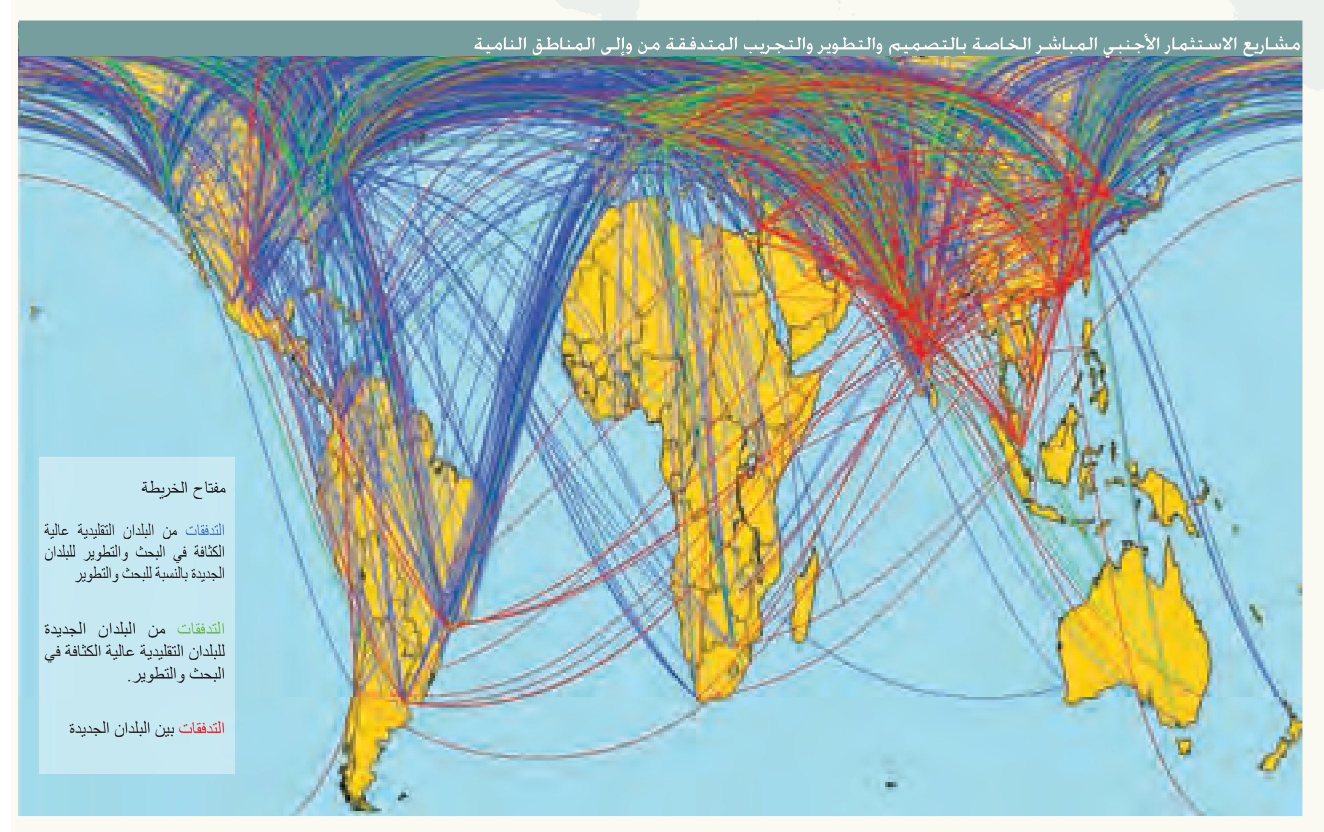
**%30.6**

وجهة مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير

**%1.1**

مصدر مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر المتعلقة بالبحث والتطوير

مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر الخاصة بالتصميم والتطوير والتجريب المتدفقة من وإلى المناطق النامية




المصدر: جامعة الأمم المتحدة ميريت (UNU-MERIT).

## الشكل 2.6 (تابع)

**تجتذب أوروبا الغربية والصين والهند 4 من كل عشرة مشاريع في مجال التعليم**

الحصة من إجمالي المشاريع (%)

تجتذب أوروبا الغربية والصين والهند أربعة من كل عشرة مشروعات في مجال التعليم

| مصدر مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر في التعليم | أوروبا الغربية | الصين والهند | اليابان والنمور الآسيوية | أمريكا الشمالية | أمريكا اللاتينية | أوروبا الشرقية | الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | دول الاتحاد السوفيتي السابق | أفريقيا | أوقيانوسيا | الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أوروبا الغربية | 8.6 | 7.6 | 5.2 | 4.3 | 2.2 | 2.4 | 4.0 | 1.8 | 2.2 | 0.9 | **39.2** |
| الصين والهند | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 0.9 | 0.2 | 2.0 | 0.1 | 1.1 | 0.1 | **7.1** |
| اليابان والنمور الآسيوية | 2.3 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | **11.8** |
| أمريكا الشمالية | 7.8 | 9.0 | 4.7 | 0.9 | 2.2 | 1.7 | 4.7 | 1.1 | 1.4 | 0.9 | **34.3** |
| أمريكا اللاتينية | 0.1 | 0.7 | 0.1 | – | 0.1 | – | – | – | 0.1 | – | **1.1** |
| أوروبا الشرقية | 0.2 | – | – | 0.1 | – | – | – | 0.1 | – | – | **0.3** |
| الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | – | 1.2 | – | 0.1 | – | **2.7** |
| دول الاتحاد السوفيتي السابق | – | 0.1 | 0.1 | – | – | – | 0.1 | 0.1 | – | – | **0.3** |
| أفريقيا | – | – | – | – | – | – | 0.1 | – | 0.5 | – | **0.5** |
| أوقيانوسيا | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | – | – | 0.1 | – | – | 0.1 | **1.1** |
| الإجمالي | **20.4** | **22.1** | **13.3** | **7.5** | **5.9** | **4.9** | **12.8** | **3.4** | **5.9** | **2.2** | |

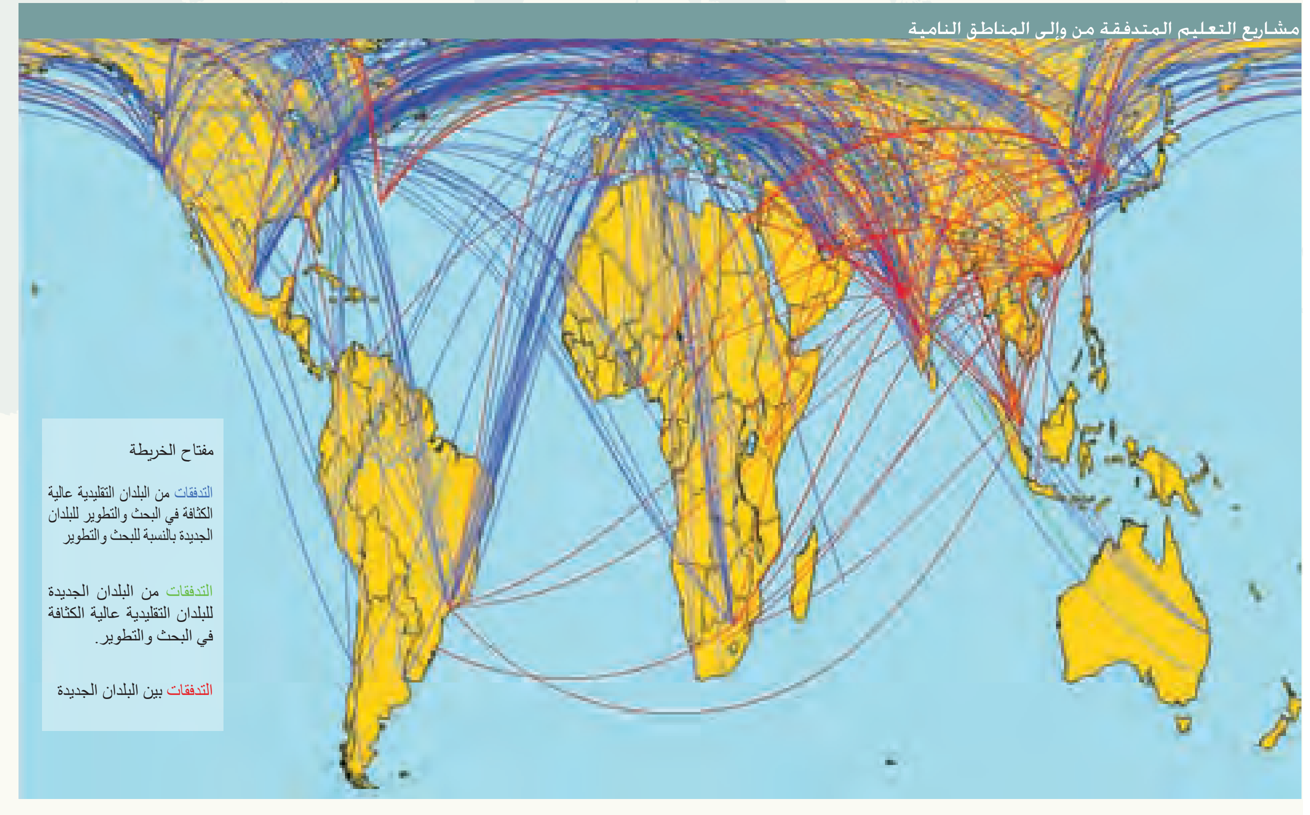
**%22.1**

هي حصة المشاريع المرتبطة بالتعليم المتجهة نحو الصين والهند

**%5.9**

هي حصة اجتذاب أفريقيا وأمريكا اللاتينية وذلك بشكل متساو للمشاريع المرتبطة بالتعليم

مشاريع التعليم المتدفقة من وإلى المناطق النامية




المصدر: جامعة الأمم المتحدة ميريت (UNU-MERIT).

**تجتذب أفريقيا مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر في فئة البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات أكثر من غيرها من الفئات**

الحصة من إجمالي المشاريع (%)

| مسار مشروعات فئة التصميم والتجريب والتطوير | وجهة مشروعات فئة التصميم والتجريب والتطوير | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | أوروبا الغربية | الصين والهند | اليابان والنمور الآسيوية | أمريكا الشمالية | أمريكا اللاتينية | أوروبا الشرقية | الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | دول الاتحاد السوفيتي السابق | أفريقيا | أوقيانوسيا | الإجمالي |
| أوروبا الغربية | 11.2 | 1.3 | 2.7 | 3.2 | 5.8 | 5.5 | 0.9 | 3.0 | 2.0 | 1.1 | 36.6 |
| الصين والهند | 0.4 | 0.0 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | – | 0.1 | 0.2 | 1.1 | 0.1 | 3.3 |
| اليابان والنمور الآسيوية | 1.3 | 1.7 | 2.0 | 1.0 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.8 | 8.1 |
| أمريكا الشمالية | 13.0 | 3.5 | 7.0 | 2.4 | 4.4 | 1.4 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | 2.4 | 35.8 |
| أمريكا اللاتينية | 0.6 | – | – | 0.1 | 3.4 | 0.2 | – | – | – | – | 4.2 |
| أوروبا الشرقية | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | – | 0.6 | 0.0 | 0.3 | – | – | 1.5 |
| الشرق الأوسط وشمال أفريقيا | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.7 | – | 2.7 |
| دول الاتحاد السوفيتي السابق | 0.1 | – | 0.2 | – | 0.0 | 0.0 | – | 1.2 | – | – | 1.6 |
| أفريقيا | 0.3 | – | – | | 0.0 | 0.0 | 0.1 | | 2.4 | | 2.8 |
| أوقيانوسيا | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | – | – | – | – | 0.1 | 0.8 |
| الإجمالي | 27.8 | 6.7 | 13.0 | 7.5 | 14.3 | 7.9 | 3.2 | 5.3 | 7.2 | 4.5 | |

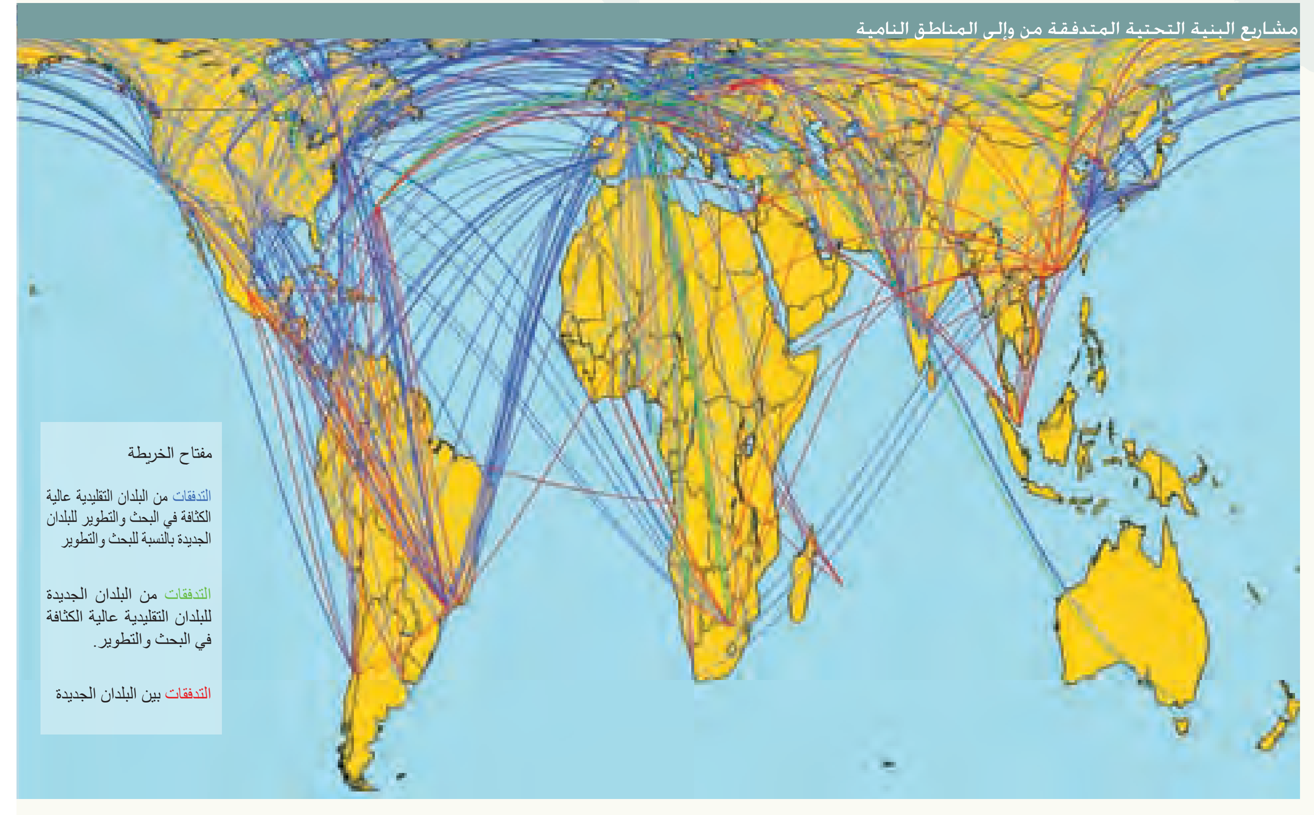
**%14.3**

هي حصة مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر في فئة البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المتجهة نحو أمريكا اللاتينية

**%7.2**

هي حصة مشاريع الاستثمار الأجنبي المباشر في فئة البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المتجهة نحو أفريقيا

مشاريع البنية التحتية المتدفقة من وإلى المناطق النامية




المصدر: جامعة الأمم المتحدة ميريت (UNU-MERIT).

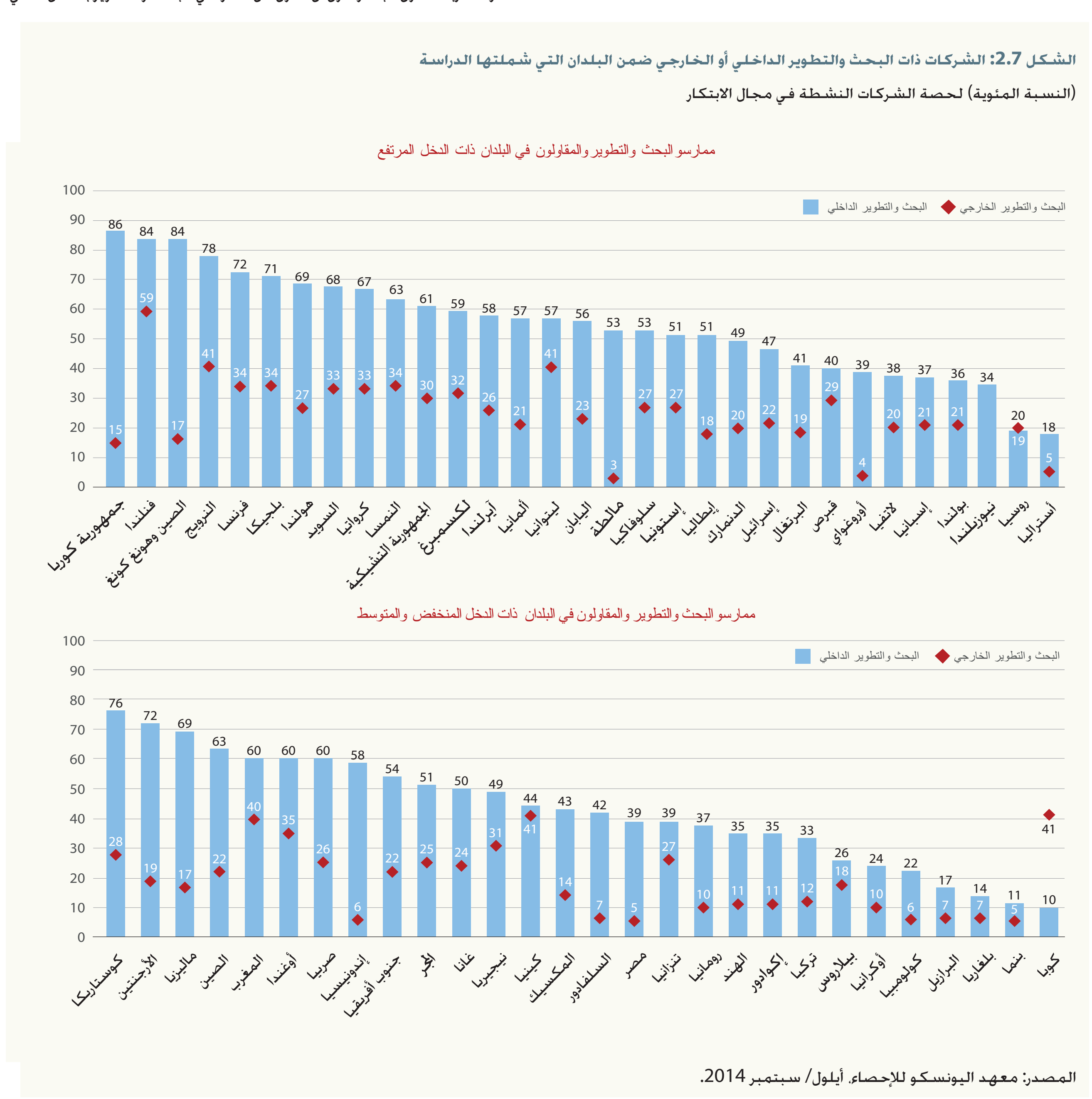
**الشركات تفضل البحث والتطوير بالوطن عن الاستعانة بالمصادر الخارجية**

لسنوات تم استخدام الإجراءات والتدابير الخاصة بالبحث والتطوير كبديل عن الابتكار، وذلك على افتراض أن الانخراط في البحث والتطوير من شأنه أن يؤدي تلقائياً إلى تسويق المنتجات الابتكارية والعمليات المرتبطة بها. أما في الوقت الحاضر فقد تم الاعتراف بأن عملية الابتكار تتضمن أنشطة أخرى مختلفة عن البحث والتطوير، ولا تزال العلاقة بين هاتين الظاهرتين تشكل أهمية كبرى.

وفي دراسة متعلقة بالابتكار في مجتمع الاتحاد الأوروبي، والتي اتُّبعت في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم، يطرح الاستبيان متوافق الأسئلة حول الانخراط في البحث والتطوير بالوطن، والاستعانة بمصادر من الخارج (خارجية)، وأيضاً عن الأنشطة الأخرى المتعلقة بالابتكار، مثل اقتناء الآلات والمعدات والبرمجيات، وكذلك اكتساب معرفة خارجية أخرى.

وبصفة عامة، تفضل الشركات البحث والتطوير بالوطن عن الاستعانة بمصادر خارجية، إلا أن اكثر الاستثناءات لذلك وضوحاً هي كوبا (الشكل 2.7). أما في جمهورية كوريا فنرصد وجود فجوة كبيرة بين حصة الشركات التي تمارس البحث والتطوير داخلياً (86%) وتلك التي تمارسه خارجياً (15%). ويمكن العثور على هذه الظاهرة ذاتها في هونج كونج (الصين): إذ أن الحصص هي 84% و17% على التوالي. وفي الصين نجد أن ما يقارب من ثلثي الشركات تُفضّل البحث والتطوير بالوطن (المربّع 2.2).

وبشكل عام، في حين أن أكثر من نصف الشركات بـ 65% من البلدان ذات الدخل المرتفع تفضل البحث والتطوير بالوطن، يلاحظ ذلك في 40% فقط من البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. ومن المثير للاهتمام ملاحظة أنه ليست كافة الشركات النشطة في مجال الابتكار تنخرط في البحث والتطوير، مهما كانت وضعية الدخل في البلاد، مما يؤيد القول بأن الابتكار أوسع حدوداً من البحث والتطوير، وأن تلك الشركات ربما تكون مبتكرة دون أن تكون من ممارسي البحث والتطوير بشكل فعلي.




**الشكل 2.7: الشركات ذات البحث والتطوير الداخلي أو الخارجي ضمن البلدان التي شملتها الدراسة**

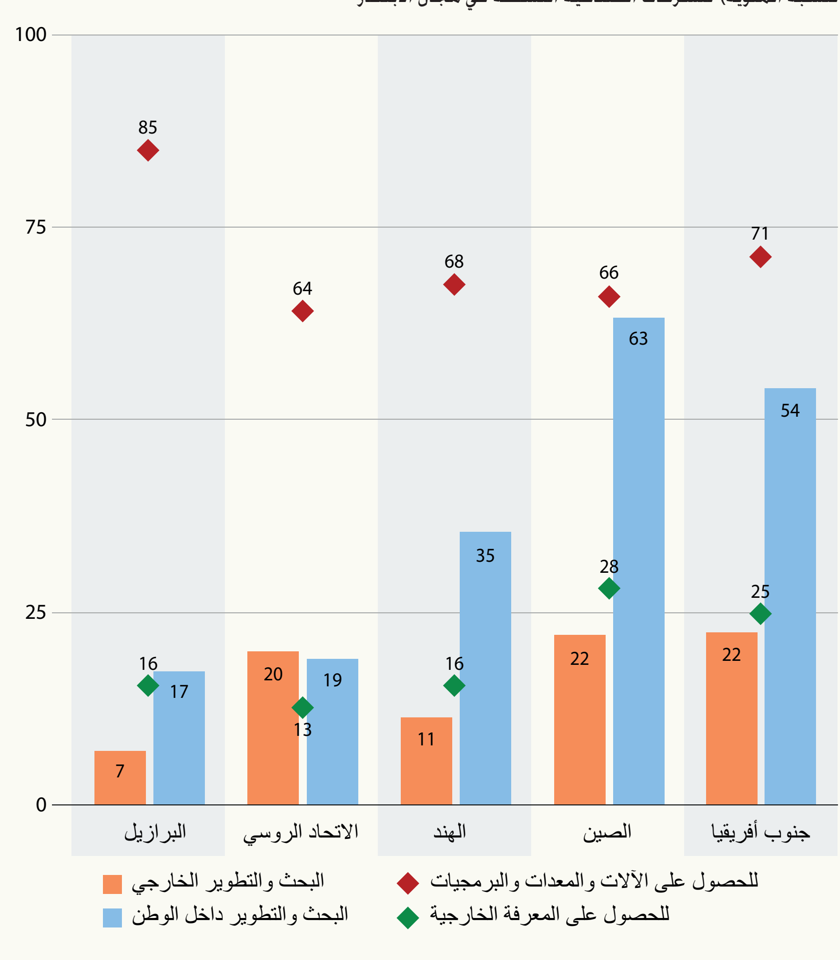
(النسبة المئوية) لحصة الشركات النشطة في مجال الابتكار

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/ سبتمبر 2014.

**المربّع 2.2: الابتكار في دول البريكس**

**الشكل 2.8: لمحة عن نمط الابتكار الذي تقوم به دول البريكس**

(النسبة المئوية) للشركات الصناعية النشطة في مجال الابتكار




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء أيلول/ سبتمبر 2014.

وتحصل الغالبية العظمى من الشركات في الاقتصادات المنخفضة والمتوسطة الدخل على الآلات والمعدات والبرمجيات لتمنحها الهامش التكنولوجي الذي يمكنها من الابتكار. ولا تعد دول البريكس استثناءً من تلك القاعدة.

ومن بين دول البريكس تعد الصين هي الدولة التي تمتلك أعلى حصة من الشركات المنخرطة في العمل على اكتساب المعرفة الخارجية. حيث أن ما يقارب من 30% من الشركات التي تعمل في مجال الابتكار تقوم بشراء المعرفة المتاحة. وكذلك إجازة الابتكارات المسجلة ببراءات الاختراع. وغير المسجلة. وأية أنماط أخرى من المعرفة الخارجية.

كما تمتلك الصين أيضاً أعلى نسبة من الشركات التي تعمل في البحث والتطوير داخل الوطن (63%) وهي نسبة قليلة من الشركات التي تحصل على الآلات والمعدات والبرمجيات. ونجد أن الفجوة بين هذين النشاطين أعلى بكثير في الهند والاتحاد الروسي. وفي المقام الأول البرازيل.

ويملك الاتحاد الروسي حصة أعلى قليلاً من الشركات التي تعتمد على البحث والتطوير ذي المصادر الخارجية من تلك التي تعمل في هذا المجال داخل الوطن. أما البرازيل فلديها أقل معدل من بين الدول الخمس من البحث والتطوير المعتمد على المصادر الخارجية. إذ يشكل 7% فقط من الشركات.

## قليل من التفاعل مع الجامعات

وحيث أن عملية الابتكار هي عملية تفاعلية. تميل الشركات إلى الاعتماد على علاقاتها بمصادر أخرى للمعرفة من أجل التعاون والحصول على المعلومات. وفي معظم الأحيان يتم تصنيف المصادر الداخلية للمعلومات باعتبارها شديدة الأهمية. وذلك من قبل الشركات في البلدان بكافة مستويات الدخل. حتى أنها تعد المصدر السائد للمعلومات في كافة البلدان المرتفعة الدخل. عدا واحدة (الجدول 2.2). فقط في الاتحاد الروسي هناك مصدر آخر للمعلومات عالي الأهمية. ألا وهو ما يتم إمدادهم به من الزبائن والعملاء.

وفي دول البريكس الأخرى يشكل كلٌّ من العملاء والمصادر الداخلية أهمية كبرى كمصادر للمعلومات. وفي الصين والهند تصنف 60% و59% من الشركات (على التوالي) عملاءها على هذا النحو. ومن الملاحظ أيضاً أن الشركات في البرازيل والهند تصنف مورديها بذات الأهمية.

وعلى الرغم من أن غالبية الشركات في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل تُصنّف المصادر الداخلية للمعلومات باعتبارها بالغة الأهمية. إلا أن هناك العديد من البلدان من هذه الفئة يغلب فيها العملاء أو الزبائن. علاوة على ذلك يتم تصنيف الموردين باعتبارهم بالغي الأهمية لدى 53% من الشركات العاملة في مجال الابتكار في الأرجنتين. مما يجعلهم أهم مصادر المعلومات في تلك الدولة.

وتعد كوبا الدولة الوحيدة. حيث يرى حوالي 25% من الشركات بها أن المعاهد البحثية الحكومية أو العامة من المصادر بالغة الأهمية للمعلومات. وبوجه عام. لا تعتبر معظم الشركات المصادر الحكومية. والتي تشمل مؤسسات التعليم العالي. من المصادر بالغة الأهمية للمعلومات.

وتسود حالة مماثلة فيما يتعلق بالشراكات. حيث يتفاعل عدد قليل للغاية من الشركات مع المؤسسات الحكومية كالجامعات والمعاهد البحثية العامة (الجدول 2.3). إلا أن النسبة المنخفضة من الشركات المتعاونة مع الجامعات هي ما يدخل في إطار اهتمامنا. نظراً للإسهام الذي يؤدي لاحقاً إلى توليد ونشر المعرفة والتكنولوجيا. ودورهما باعتبارهما موردين للخريجين للعمل بالشركات (الشكل 2.9).

**الجدول 2.2: المصادر بالغة الأهمية بالنسبة للشركات**

(النسبة المئوية) للشركات الصناعية العاملة في مجال الابتكار

| | مصادر المعلومات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | داخلي | الأسواق | | | | المؤسسات | | أخرى | | |
| | داخل شركتك أو مجموعة الشركات | موردو المعدات والمواد والمكونات والبرمجيات | العملاء والزبائن | المنافسون أو شركات أخرى في نفس المجال | الاستشاريون، المختبرات التجارية أو المؤسسات الخاصة في مجال البحث والتطوير | الجامعات ومؤسسات التعليم العالي | المؤسسات البحثية الحكومية والخاصة | المؤتمرات والمعارض التجارية | المجلات العلمية والتجارية / المنشورات التقنية | الاتحادات المهنية والصناعية |
| **البلدان ذات الدخل المرتفع** | | | | | | | | | | |
| أستراليا | 72.9 | 28.6 | 42.1 | 21.0 | 13.7 | 1.2 | 2.9 | 10.0 | 23.0 | 16.3 |
| بلجيكا | 55.1 | 26.7 | 28.7 | 8.4 | 4.7 | 5.2 | 1.6 | 11.7 | 6.7 | 3.1 |
| كرواتيا | 44.0 | 27.7 | 33.2 | 14.5 | 5.3 | 2.7 | 0.5 | 14.1 | 8.2 | 2.4 |
| قبرص | 92.8 | 71.9 | 63.4 | 48.1 | 41.3 | 6.0 | 5.5 | 63.0 | 31.5 | 20.4 |
| الجمهورية التشيكية | 42.7 | 21.8 | 36.8 | 18.5 | 3.9 | 4.3 | 2.3 | 13.3 | 3.8 | 1.9 |
| إستونيا | 30.1 | 29.4 | 18.8 | 9.3 | 5.8 | 4.2 | 1.1 | 12.7 | 2.0 | 1.3 |
| فنلندا | 63.4 | 17.3 | 41.1 | 11.7 | 3.6 | 4.5 | 2.8 | 8.8 | 3.4 | 2.5 |
| فرنسا | 51.2 | 19.9 | 27.8 | 9.4 | 6.2 | 3.4 | 3.1 | 10.8 | 7.9 | 5.5 |
| إسرائيل | 79.3 | 17.6 | 19.1 | 7.9 | 7.5 | 3.7 | 2.2 | 13.7 | 6.7 | 2.1 |
| إيطاليا | 35.5 | 18.8 | 17.6 | 4.5 | 15.1 | 3.7 | 1.0 | 9.7 | 3.7 | 4.4 |
| اليابان | 33.7 | 20.7 | 30.5 | 7.5 | 6.2 | 5.1 | 4.8 | 4.6 | 2.0 | 2.9 |
| لاتفيا | 44.4 | 23.3 | 23.9 | 16.5 | 7.8 | 3.4 | 1.6 | 20.2 | 7.1 | 3.4 |
| ليتوانيا | 37.5 | 15.6 | 18.9 | 12.2 | 4.1 | 2.9 | 3.8 | 13.1 | 2.2 | 0.5 |
| لكسمبرغ | 68.3 | 36.5 | 46.1 | 24.6 | 12.6 | 7.8 | 3.6 | 38.3 | 24.0 | 18.6 |
| مالطة | 46.0 | 39.0 | 38.0 | 21.0 | 10.0 | 4.0 | 2.0 | 13.0 | 2.0 | 3.0 |
| نيوزيلندا | 86.4 | 51.0 | 76.3 | 43.1 | 43.4 | 10.2 | 16.0 | 45.9 | 48.3 | 21.4 |
| النرويج | 79.1 | 50.4 | 78.3 | 30.0 | 9.4 | 7.2 | 10.5 | 10.5 | 16.0 | 30.4 |
| بولندا | 48.2 | 20.2 | 19.2 | 10.1 | 5.2 | 5.8 | 7.3 | 14.8 | 10.3 | 4.8 |
| البرتغال | 33.9 | 18.5 | 30.3 | 10.2 | 5.9 | 3.2 | 2.2 | 13.9 | 6.0 | 4.3 |
| جمهورية كوريا | 47.4 | 16.1 | 27.7 | 11.3 | 3.4 | 3.9 | 6.1 | 6.7 | 5.2 | 4.9 |
| الاتحاد الروسي | 32.9 | 14.1 | 34.9 | 11.3 | 1.7 | 1.9 | – | 7.4 | 12.0 | 4.1 |
| سلوفاكيا | 50.5 | 27.2 | 41.6 | 18.1 | 2.8 | 2.5 | 0.6 | 12.4 | 13.6 | 1.4 |
| إسبانيا | 45.5 | 24.2 | 20.9 | 10.4 | 8.7 | 5.0 | 7.7 | 8.7 | 4.7 | 3.9 |
| أوروغواي | 52.9 | 24.2 | 40.3 | 21.2 | 13.6 | 5.8 | – | 27.1 | 18.0 | – |
| **البلدان ذات الدخل المتوسط والمنخفض** | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 26.4 | 52.7 | 36.3 | 16.4 | 28.5 | 40.0 | 42.4 | – | – | – |
| البرازيل | 41.3 | 41.9 | 43.1 | 23.8 | 10.2 | 7.0 | – | – | – | – |
| بلغاريا | 28.6 | 22.4 | 26.1 | 13.6 | 5.5 | – | – | 13.6 | 9.4 | 5.1 |
| الصين | 49.5 | 21.6 | 59.7 | 29.6 | 17.1 | 8.9 | 24.7 | 26.7 | 12.0 | 14.8 |
| كولومبيا | 97.6 | 42.5 | 52.6 | 32.1 | 28.4 | 16.2 | 8.0 | 43.7 | 47.3 | 24.5 |
| كوبا | 13.6 | – | 11.5 | 5.1 | – | 19.6 | 24.7 | – | – | – |
| إكوادور | 67.0 | 34.9 | 59.0 | 27.1 | 10.7 | 2.0 | 2.2 | 22.2 | 42.5 | 6.3 |
| مصر | 75.9 | 32.1 | 16.1 | 17.0 | 2.7 | 1.8 | 0.9 | 22.3 | 13.4 | 4.5 |
| السلفادور | – | 26.4 | 40.3 | 5.4 | 15.2 | 3.8 | 1.8 | 13.9 | 10.3 | – |
| المجر | 50.5 | 26.4 | 37.4 | 21.3 | 13.0 | 9.9 | 3.3 | 16.6 | 9.6 | 7.7 |
| الهند | 58.5 | 43.3 | 59.0 | 32.6 | 16.8 | 7.9 | 11.0 | 29.7 | 15.1 | 24.5 |
| إندونيسيا | 0.4 | 1.3 | 1.8 | 1.3 | 0.9 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| كينيا | 95.7 | 88.2 | 90.3 | 80.6 | 52.7 | 37.6 | 39.8 | 71.0 | 64.5 | 72.0 |
| ماليزيا | 42.4 | 34.5 | 39.0 | 27.9 | 15.0 | 9.5 | 16.7 | 28.1 | 21.7 | 23.6 |
| المكسيك | 92.2 | 43.6 | 71.9 | 44.0 | 19.0 | 26.4 | 23.6 | 36.9 | 24.5 | – |
| المغرب | – | 51.3 | 56.4 | 15.4 | 17.9 | 6.4 | 12.8 | 43.6 | 34.6 | 25.6 |
| نيجيريا | 51.7 | 39.3 | 51.7 | 30.0 | 14.6 | 6.8 | 4.1 | 11.5 | 7.1 | 20.2 |
| بنما | 43.6 | 10.9 | 15.2 | 6.6 | 5.2 | 2.4 | 2.4 | 5.2 | 0.5 | 1.9 |
| الفلبين | 70.7 | 49.5 | 66.2 | 37.9 | 21.2 | 10.1 | 7.1 | 21.7 | 16.7 | 15.7 |
| رومانيا | 42.1 | 31.8 | 33.5 | 20.5 | 5.2 | 3.3 | 2.0 | 14.3 | 10.2 | 3.5 |
| صربيا | 36.2 | 18.3 | 27.3 | 10.5 | 7.8 | 5.3 | 2.6 | 14.8 | 10.3 | 5.7 |
| جنوب أفريقيا | 44.0 | 17.9 | 41.8 | 11.6 | 6.9 | 3.1 | 2.3 | 12.9 | 16.7 | 8.4 |
| تنزانيا | 61.9 | 32.1 | 66.7 | 27.4 | 16.7 | 7.1 | 11.9 | 16.7 | 9.5 | 20.2 |
| تركيا | 32.6 | 29.1 | 33.9 | 18.0 | 5.2 | 3.7 | 2.8 | 19.7 | 9.4 | 6.9 |
| أوغندا | 60.9 | 24.8 | 49.0 | 23.0 | 12.2 | 3.2 | 5.0 | 16.4 | 8.3 | 11.3 |
| أوكرانيا | 28.6 | 22.4 | 21.9 | 11.0 | 4.7 | 1.9 | 4.6 | 14.7 | 9.1 | 4.0 |

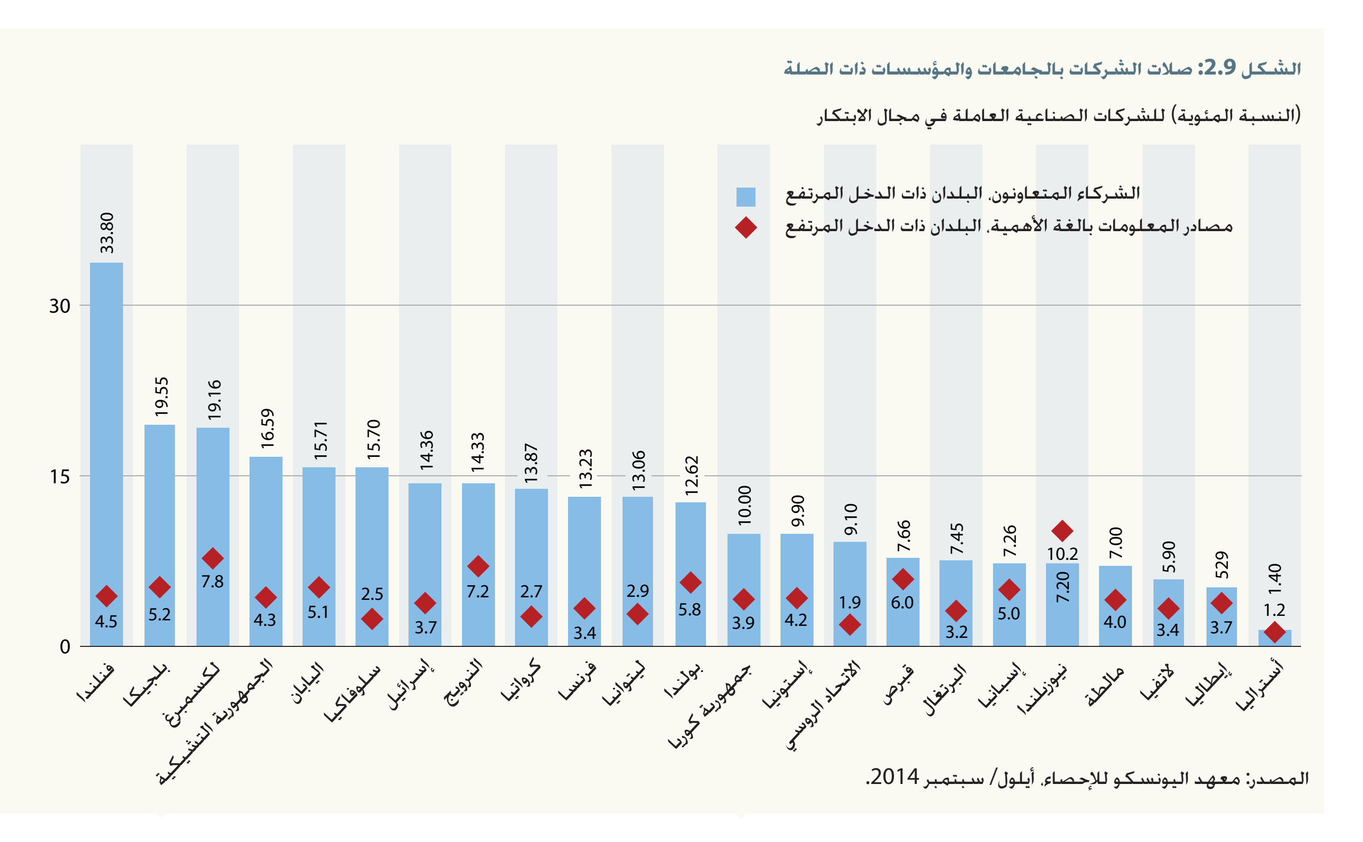
المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/ سبتمبر 2014.

**الجدول 2.3: الشركاء المتعاونون مع الشركات في مجال الابتكار**

(النسبة المئوية) للشركات الصناعية العاملة في مجال الابتكار

| | تعاون | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | داخل شركتك أو جميع الشركات | مورّدو المعدات والمواد والمكونات والبرمجيات | العملاء والزبائن | المنافسون أو شركات أخرى في نفس المجال | الاستشاريون، المختبرات التجارية أو المؤسسات الخاصة في مجال البحث والتطوير | الجامعات ومؤسسات التعليم العالي | المؤسسات البحثية الحكومية والخاصة |
| **البلدان ذات الدخل المرتفع** | | | | | | | |
| أستراليا | 21.4 | 49.4 | 41.6 | 21.4 | 36.2 | 1.4 | 5.6 |
| النمسا | 21.2 | 30.2 | 22.8 | 8.0 | 20.2 | 24.7 | 11.6 |
| بلجيكا | 17.7 | 32.4 | 19.2 | 9.3 | 16.5 | 19.6 | 10.8 |
| كرواتيا | 8.6 | 26.1 | 21.6 | 13.9 | 12.3 | 13.9 | 9.1 |
| قبرص | 8.1 | 51.9 | 45.5 | 37.0 | 34.0 | 7.7 | 9.4 |
| الجمهورية التشيكية | 14.5 | 25.6 | 21.1 | 10.0 | 14.0 | 16.6 | 6.6 |
| الدنمارك | 16.8 | 28.9 | 25.1 | 9.1 | 17.2 | 14.5 | 10.5 |
| إستونيا | 20.3 | 23.6 | 23.1 | 10.5 | 11.3 | 9.9 | 2.5 |
| فنلندا | 23.6 | 38.1 | 41.6 | 33.2 | 34.2 | 33.8 | 24.8 |
| فرنسا | 16.1 | 23.6 | 20.2 | 9.8 | 14.3 | 13.2 | 10.8 |
| ألمانيا | 8.6 | 14.2 | 13.5 | 3.0 | 8.7 | 17.1 | 8.1 |
| آيسلندا | 6.2 | 9.5 | 23.7 | 3.8 | 1.9 | 10.4 | 15.6 |
| آيرلندا | 15.4 | 19.6 | 17.0 | 4.1 | 15.1 | 13.0 | 10.0 |
| إسرائيل | – | 28.8 | 40.1 | 15.4 | 20.3 | 14.4 | 10.1 |
| إيطاليا | 2.2 | 6.7 | 5.1 | 2.7 | 6.6 | 5.3 | 2.2 |
| اليابان | – | 31.7 | 31.5 | 19.9 | 16.9 | 15.7 | 14.4 |
| جمهورية كوريا | – | 11.5 | 12.8 | 8.1 | 6.3 | 10.0 | 12.8 |
| لاتفيا | 14.0 | 20.8 | 19.6 | 14.0 | 10.6 | 5.9 | 1.9 |
| ليتوانيا | 17.7 | 31.3 | 24.2 | 11.3 | 14.8 | 13.1 | 8.6 |
| لكسمبرغ | 22.8 | 31.7 | 29.9 | 19.2 | 22.8 | 19.2 | 22.8 |
| مالطة | 13.0 | 12.0 | 8.0 | 4.0 | 7.0 | 7.0 | 3.0 |
| هولندا | 14.5 | 26.3 | 14.7 | 7.7 | 13.7 | 11.0 | 7.8 |
| نيوزيلندا | – | 18.2 | 18.7 | 16.6 | – | 7.2 | 5.9 |
| النرويج | 16.8 | 22.1 | 22.0 | 7.6 | 19.4 | 14.3 | 18.1 |
| بولندا | 11.2 | 22.7 | 15.2 | 7.7 | 10.1 | 12.6 | 9.0 |
| البرتغال | 5.1 | 13.0 | 12.2 | 4.7 | 8.3 | 7.5 | 4.8 |
| الاتحاد الروسي | 12.6 | 16.7 | 10.9 | 3.9 | 5.1 | 9.1 | 15.6 |
| سلوفاكيا | 18.6 | 31.5 | 27.8 | 20.8 | 16.1 | 15.7 | 10.8 |
| إسبانيا | 5.5 | 10.4 | 6.7 | 3.5 | 6.3 | 7.3 | 9.7 |
| السويد | 33.3 | 35.9 | 30.7 | 14.2 | 29.7 | 18.3 | 8.8 |
| المملكة المتحدة | 6.2 | 9.4 | 11.0 | 3.8 | 4.5 | 4.7 | 2.5 |
| **البلدان ذات الدخل المتوسط والمنخفض** | | | | | | | |
| الأرجنتين | – | 12.9 | 7.6 | 3.5 | 9.3 | 14.5 | 16.1 |
| البرازيل | – | 10.0 | 12.8 | 5.2 | 6.2 | 6.3 | – |
| بلغاريا | 3.9 | 13.6 | 11.2 | 6.4 | 5.8 | 5.7 | 3.0 |
| كولومبيا | – | 29.4 | 21.0 | 4.1 | 15.5 | 11.2 | 5.3 |
| كوستاريكا | – | 63.9 | 61.1 | 16.5 | 49.6 | 35.3 | 8.1 |
| كوبا | – | 15.3 | 28.5 | 22.1 | – | 14.9 | 26.4 |
| إكوادور | – | 62.4 | 70.2 | 24.1 | 22.1 | 5.7 | 3.0 |
| مصر | – | 3.6 | 7.1 | 0.9 | 7.1 | 1.8 | 0.9 |
| السلفادور | – | 36.9 | 42.1 | 1.3 | 15.3 | 5.5 | 3.4 |
| المجر | 15.5 | 26.9 | 21.1 | 16.4 | 20.1 | 23.1 | 9.9 |
| إندونيسيا | – | 25.7 | 15.9 | 8.0 | 10.2 | 8.4 | 4.9 |
| كينيا | – | 53.8 | 68.8 | 54.8 | 51.6 | 46.2 | 40.9 |
| ماليزيا | – | 32.9 | 28.8 | 21.2 | 25.5 | 20.7 | 17.4 |
| المكسيك | – | – | – | 9.7 | – | 7.0 | 6.1 |
| المغرب | – | 25.6 | – | – | 19.2 | 3.8 | – |
| بنما | – | 64.5 | 0.5 | 18.5 | 3.8 | 1.4 | 7.6 |
| الفلبين | 91.2 | 92.6 | 94.1 | 67.6 | 64.7 | 47.1 | 50.0 |
| رومانيا | 2.8 | 11.7 | 10.6 | 6.2 | 5.9 | 7.2 | 3.1 |
| صربيا | 16.6 | 19.4 | 18.3 | 13.0 | 12.4 | 12.5 | 9.8 |
| جنوب أفريقيا | 14.2 | 30.3 | 31.8 | 18.6 | 21.1 | 16.2 | 16.2 |
| تركيا | 10.4 | 11.6 | 10.7 | 7.4 | 7.9 | 6.4 | 6.6 |
| أوكرانيا | – | 16.5 | 11.5 | 5.3 | 5.7 | 4.2 | 6.6 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/ سبتمبر 2014.




**الشكل 2.9: صلات الشركات بالجامعات والمؤسسات ذات الصلة**

(النسبة المئوية) للشركات الصناعية العاملة في مجال الابتكار

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيلول/ سبتمبر 2014.

## التوجّهات المتعلقة بالتنقل العلمي

### الجاليات الموجودة بالخارج بإمكانها تعزيز الابتكار في الداخل والخارج

على الرغم من أن التكنولوجيات الجديدة فتحت المجال لإمكانية التنقل الافتراضي، إلا أن الانتقال المادي لا يزال عاملاً حاسماً في تخصيب وانتقال الأفكار ونشر الاكتشافات العلمية عبر الزمان والمكان. وسيقوم العرض التالي بدراسة وفحص التوجّهات الحديثة في التنقل العلمي الدولي، والتي تعرف بالحركة المادية عبر الحدود للأشخاص المشاركين في التدريبات أو الأعمال البحثية. ولإجراء مثل هذا التحليل سنسترجع ونستفيد من دراسة التنقل الدولي للأغراض التعليمية وسيرة الدراسات الخاصة بحاملي درجة الدكتوراه، والتي أجراها معهد اليونسكو للإحصاء ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية واليوروستات.

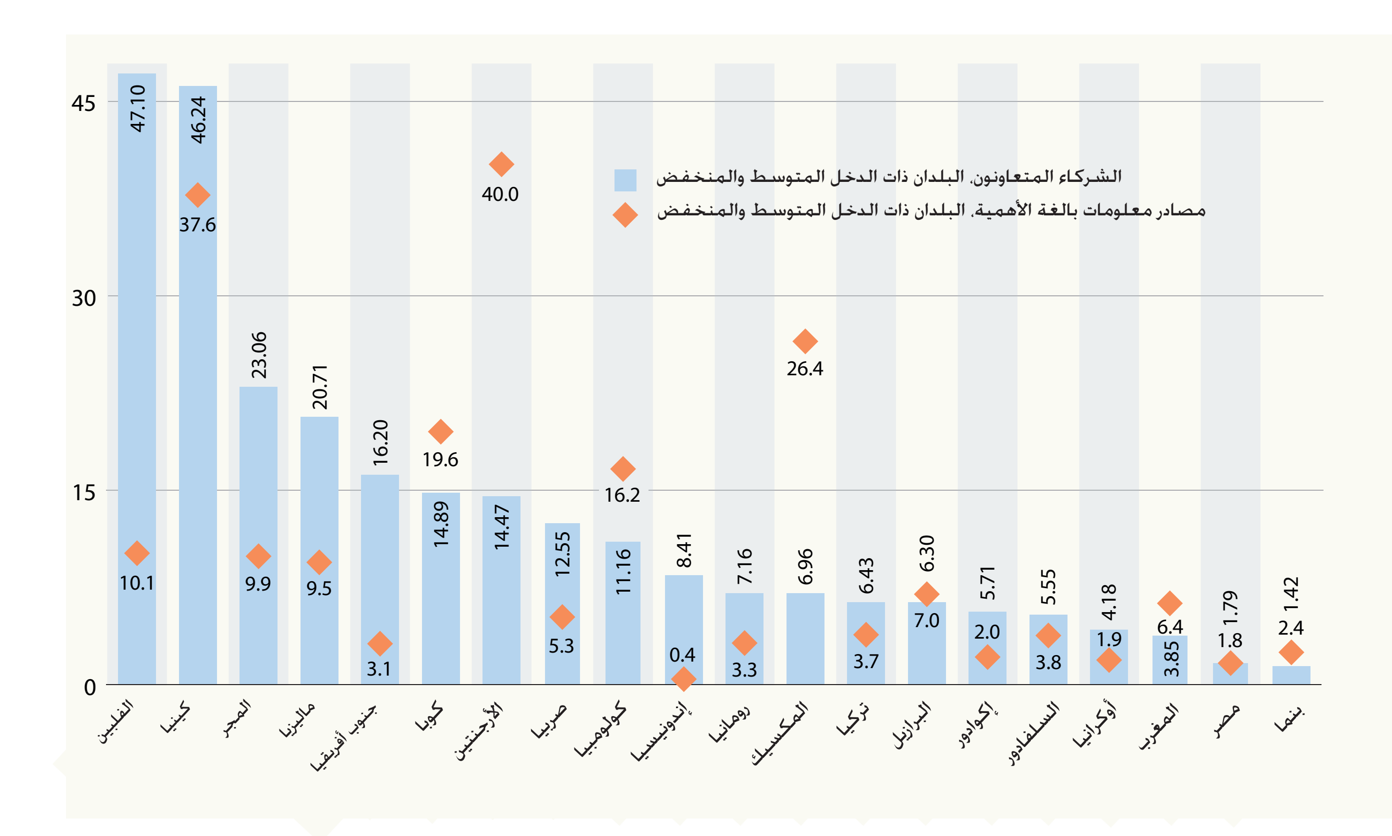
هناك كم هائل من الأدلة التي تدعم الادعاء بأن شبكات انتشار المعرفة يمكنها تحويل البيئة المحلية والدولية نحو الابتكار. فمنذ الستينيات والسبعينيات اقتنعت الجاليات الكورية والتايوانية المغتربة بمغادرة وادي السيليكون بكاليفورنيا لإنشاء مجمعات العلوم بأوطانهم (Agunias and Newland, 2012). وهناك مثال آخر هو الشبكة الكولومبية للعلماء والمهندسين بالخارج، والتي أنشئت عام 1991 لإعادة ربط المغتربين بوطنهم (Meyer and Wattiaux, 2006).

كما أن لدينا دراسة حالة أكثر حداثة تتعلق بدور الجالية الهندية بالخارج في صناعة تكنولوجيا المعلومات بالهند، والتي ساهمت بقدر يبلغ 7.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي للهند في عام 2012. وربما يكون أكثر المغتربين الهنود شهرة في مجال صناعة تكنولوجيا المعلومات هو ساتيا ناديلا (Satya Nadella)، وهو المهندس الذي تم تعيينه رئيساً تنفيذيّاً مسؤولاً بشركة ميكروسوفت عام 2014 بعد الانضمام إلى شركة متعددة الجنسيات عام 1992. وفي التسعينيات بدأ العديد من الهنود الذين يعملون بالولايات المتحدة الأمريكية في مجال صناعة تكنولوجيا معلومات في التنسيق مع نظرائهم في الهند، والاستعانة بالمصادر الخارجية في عملهم. وقد أظهرت الدراسة التي أُجريت عام 2012 أن مؤسسي (أو مشاركين في التأسيس) أو مسؤولين تنفيذيين أو مديري إثني عشر شركة من بين عشرين منها تأتي على قمة الشركات العاملة في مجال صناعة تكنولوجيا المعلومات بالهند هم هنود مغتربون (Pande, 2014). وفي عام 2009 أطلقت الحكومة الهندية الشبكة الهندية العالمية للمعرفة من أجل تسهيل تبادل المعرفة بين الجاليات الهندية بالخارج والهند في مجال الأعمال وتكنولوجيا المعلومات والتعليم (Pande, 2014).

وفيما بين 2006 و2015 قامت الحكومة الهولندية بتنفيذ مشروعات العودة المؤقتة للمواطنين المؤهلين، وذلك لمعاونة عدد من بلدان ما بعد مرحلة الصراع في بناء قدراتها التكنولوجية ونقل المعرفة. وقد أدت العودة الطوعية للمواطنين المتواجدين بالخارج من ذوي المؤهلات العليا إلى أفغانستان لمدة أقصاها ستة أشهر للمساعدة في إعادة بناء وطنهم – أدت تلك العودة إلى جلب التغير التكنولوجي والابتكار في مجالات التعليم والهندسة والصحة (Siegel and Kuschminder, 2012). وفي أماكن أخرى استطاع العائدون المؤقتون إدخال تكنولوجيا جديدة، ومناهج جامعية منقحة، ومعلمين محليين مدربين، وذلك ضمن أشياء أخرى. وقد كانت معرفة المشاركين الجوهرية باللغة والثقافة المحلية هي العامل الأساسي في نجاح المشروع.

### التنقل العلمي يرعى التعاون الدولي في مجال البحوث

حين قام وولي وآخرون (Woolley et al) عام 2008 بإجراء دراسة إحصائية عن العلماء في ست دول من بلدان آسيا على المحيط الهادئ، وجد أن من لديهم درجات بحثية وتم تدريبهم بالخارج كانوا أيضاً مشاركين نشطين في التعاون البحثي على المستوى الدولي. كما اكتشف جونز (Jöns) عام 2009 أن التعاون البحثي بين الأكاديميين الزائرين ونظرائهم الألمان استمر وتواصل بعد انتهاء الإقامة الأكاديمية. وفي الوقت ذاته وجد جونكرز وتيجسن (Jonkers and Tijssen) عام 2008 أن النمو الذي حدث في الإصدارات مشتركة التأليف دولياً بالصين يمكن تفسيره بالزيادة السكانية في الجاليات الصينية التي تعمل في المجال العلمي، والتي تشكلت في مختلف الدول المضيفة. كما أنهم قد اكتشفوا أيضاً أن العائدين الصينيين لديهم سجل رائع من المشاركة في الإصدارات الدولية.




وبشكل عام، يعد التعاون الدولي العلمي أمراً لا يقدر بثمن في معالجة قضايا علمية عالمية مثل التغير المناخي، والأمن المائي والغذائي وقضايا الطاقة. وكذلك في دمج الجهات الفاعلة المحلية والإقليمية في المجتمع العلمي العالمي. كما تمت الاستفادة منه على نطاق واسع باعتباره استراتيجية تهدف إلى مساعدة الجامعات على تحسين كفاءة وكمية ناتجها البحثي. وفي عام 2014 برهن هالفي (Halevi) ومود (Moed) على أن البلدان في مرحلة بناء قدراتها تبدأ في إقامة مشاريع مع فرق بحثية أجنبية، وخاصة من بلدان متقدمة من الناحية العلمية، وغالباً ما يتم تمويل تلك المشروعات من قبل وكالات أجنبية أو دولية، مع التركيز على موضوعات بعينها. ونجد هذا التوجّه واضحاً في بلدان مثل باكستان وكمبوديا، حيث أن الغالبية العظمى من المقالات العلمية لها مؤلّفون مشاركون دوليّون (انظر الشكلين 21.8 و27.8). ولاحقاً عندما تزداد القدرات البحثية لتلك البلدان، فإنها تتحرك نحو مرحلة الاندماج والتوسع، وفي نهاية المطاف تدخل في مرحلة العولمة: حيث تبدأ مؤسساتها البحثية العمل كشريك كامل، وتأخذ زمام المبادرة بشكل متزايد في مجال التعاون الدولي العلمي، وهو الأمر الذي حدث في اليابان وسنغافورة (انظر الفصلين 24 و27).

### من المرجح أن تزداد حدة التنافس على العمالة الماهرة

يحرص عدد من الحكومات على تنشيط الحراك العلمي باعتباره أساساً في بناء القدرة البحثية أو الحفاظ على بيئة مبتكرة، ومن المرجح أن تتفاقم حدة التنافس على العمال المهرة في السنوات القادمة. وسوف يعتمد هذا التوجّه بشكل جزئي على عوامل عدة كمستويات الاستثمار في مجال العلوم والتكنولوجيا حول العالم، والتوجّهات الديموجرافية مثل معدلات المواليد المنخفضة، وزيادة معدل الأعمار في بعض البلدان (de Wit 2008). وهناك بلدان تقوم بالفعل بصياغة سياسة أوسع من أجل اجتذاب واستبقاء المهاجرين من ذوي المهارات العالية، والطلاب الدوليين، بهدف خلق بيئة ابتكارية أو الحفاظ عليها (جامعة كورنيل وآخرون Cornell 2014 University et al., 2014).

وتعد البرازيل والصين من ضمن البلدان التي أظهرت سياسة اهتمام متجددة بتشجيع الحراك. ففي عام 2011 أطلقت الحكومة البرازيلية برنامج علوم بلا حدود لتوطيد وتوسيع نظام الابتكار الوطني من خلال التبادل الدولي. وخلال ثلاث سنوات وصولاً إلى عام 2014 قدمت الحكومة 100000 منحة دراسية للطلاب والباحثين البرازيليين الموهوبين، وذلك لدراسة مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في أرقى الجامعات على مستوى العالم. وبالإضافة إلى تنشيط التنقل للخارج وفّر برنامج "علوم بلا حدود" للباحثين من ذوي الكفاءات العالية المتواجدين بالخارج منحاً للعمل مع الباحثين المحليين في مشروعات مشتركة (انظر المربّع 8.3).

وقد شهدت الصين، وهي الدولة التي تضم أكبر عدد من الطلاب الذين يعيشون في الخارج، تحولاً في سياستها تجاه الحراك العلمي. فلسنوات عديدة عانت الحكومة الصينية من مخاوف بشأن هجرة العقول. فبدأت في عام 1992 بتشجيع الطلاب المقيمين بالخارج على العودة للوطن في زيارات قصيرة (انظر المربّع 23.3). وفي عام 2001، اعتمدت الحكومة سياسة تحررية دعت فيها الجالية الصينية بالخارج إلى المساهمة في تحديث البلاد دون الالتزام بالعودة والبقاء في الصين (Zweig et al., 2008). وفي العقد الماضي نتج عن الطموح المتزايد للحكومة بزيادة عدد الجامعات المصنفة على مستوى العالم مجموعة من المنح الدراسية الحكومية للدراسة بالخارج: فقد زادت من 3000 منحة دراسية في عام 2003 إلى ما يزيد عن 13000 في عام 2010 (المجلس الثقافي البريطاني والهيئة الألمانية للتبادل الأكاديمي 2014).

### المخططات الإقليميّة في أوروبا وآسيا تشجع الحراك

وهناك أيضاً سياسات إقليمية تشجع الحراك العلمي. وخير مثال على هذا التوجّه منطقة البحوث الأوروبية التابعة للاتحاد الأوروبي، والتي تم العمل بها في عام 2000. فمن أجل تعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات البحثية الأوروبية أطلقت المفوضية الأوروبية حزمة من البرامج لتيسير الحراك الدولي للباحثين، ودعم التعاون البحثي متعدد الأطراف داخل الاتحاد الأوروبي. فعلى سبيل المثال، يقدم برنامج ماري كوري (Skłodowska-Curie Marie) التابع للاتحاد الأوروبي للباحثين منحاً لتعزيز الحراك عبر الحدود في التخصصات المختلفة.

مبادرة أخرى تؤثر على الحراك العابر للحدود، هي مطالبة الاتحاد الأوروبي للمؤسسات الممولة من القطاع العام أن تعلن عن الوظائف التي هي بحاجة إليها على المستوى الدولي، وذلك لتوفير سوق عمل مفتوح للباحثين. علاوة على ذلك، يسّر برنامج "التأشيرة العلمية" المتكامل الإجراءات الإدارية للباحثين المتقدمين من البلدان خارج الاتحاد الأوروبي. فقد قام ما يقارب من 31% من الباحثين الحاصلين على درجة الدكتوراه بدول الاتحاد الأوروبي بالعمل في الخارج لمدة تزيد عن ثلاثة شهور مرة واحدة على الأقل في السنوات العشر الماضية (الاتحاد الأوروبي، 2014).

مبادرة مماثلة، إلا أنها لا تزال في مراحلها المبكرة، هي خطة العمل على العلوم والتكنولوجيا والابتكار للأعوام 2016 إلى 2020 (APASTI)، والصادرة عن رابطة دول جنوب شرق آسيا. وتهدف تلك المبادرة إلى دعم القدرات العلمية بالدول الأعضاء من خلال تعزيز التبادل فيما بين الباحثين سواء داخل المنطقة أو خارجها (انظر الفصل 27).

### المزيد من طلبة الدكتوراه على المستوى الدولي يدرسون العلوم والهندسة

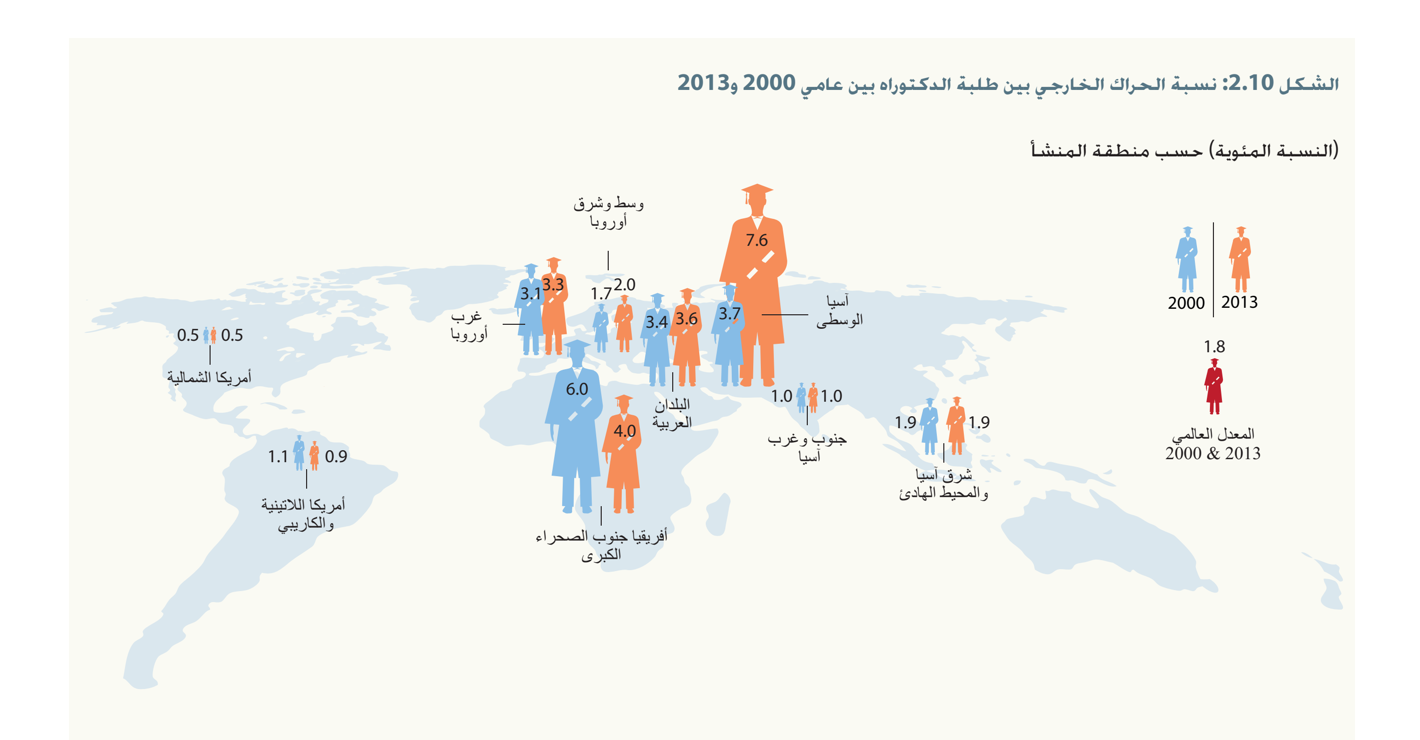
ونحن هنا بصدد تحليل توجّهات الهجرة عبر الحدود بين طلاب الجامعة وحملة الدكتوراه. فخلال العقدين الماضيين تضاعف عدد الطلاب الذين يستكملون تعليمهم العالي بالخارج من 1.7 مليون عام 1995 إلى 4.1 مليون عام 2013. ويعد الطلاب من البلدان العربية، ومن آسيا الوسطى، ومن جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا، ومن أوروبا الغربية هم الأوفر حظاً بالدراسة في الخارج عن أقرانهم من المناطق الأخرى (الشكل 2.10).

وتأتي البيانات المستخدمة في التحليل الوارد على الصفحات التالية من قواعد البيانات الخاصة بمعهد اليونسكو للإحصاء، وهي نتاج تحصيل البيانات المشتركة التي أجريت سنوياً مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية واليورو ستات للطلاب المتنقلين، وكل ثلاث سنوات لحاملي الدكتوراه. واستبعد المسح الطلاب المنضمين لبرامج التبادل قصير الأجل. ففي عام 2014 قدّمت أكثر من 150 دولة تمثّل 96% من عدد طلاب التعليم فوق الثانوي بيانات طلبة دوليين. وبالإضافة إلى ذلك، رصدت البيانات 25 دولة، وعلى وجه الخصوص دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فيما يتعلق بحاملي الدكتوراه بين عامي 2008 و2009.

ويمكننا ملاحظة أربعة توجّهات واضحة في حراك الطلاب الدوليين على مستوى الدكتوراه، وفيما بين الطلبة المسجلين في برامج العلوم والهندسة. أولهما متعلق بمجالي العلوم والهندسة حيث أنهما يعدان أكثر البرامج التعليمية شعبية وإقبالاً لدى طلاب الدكتوراه الدوليين: فمن بين إجمالي 359 ألف طالب دراسات عليا من الطلاب الدوليين عام 2012 سجل 29% منهم للالتحاق ببرامج العلوم، و24% في

**الشكل 2.10: نسبة الحراك الخارجي بين طلبة الدكتوراه بين عامي 2000 و2013**

(النسبة المئوية) حسب منطقة المنشأ

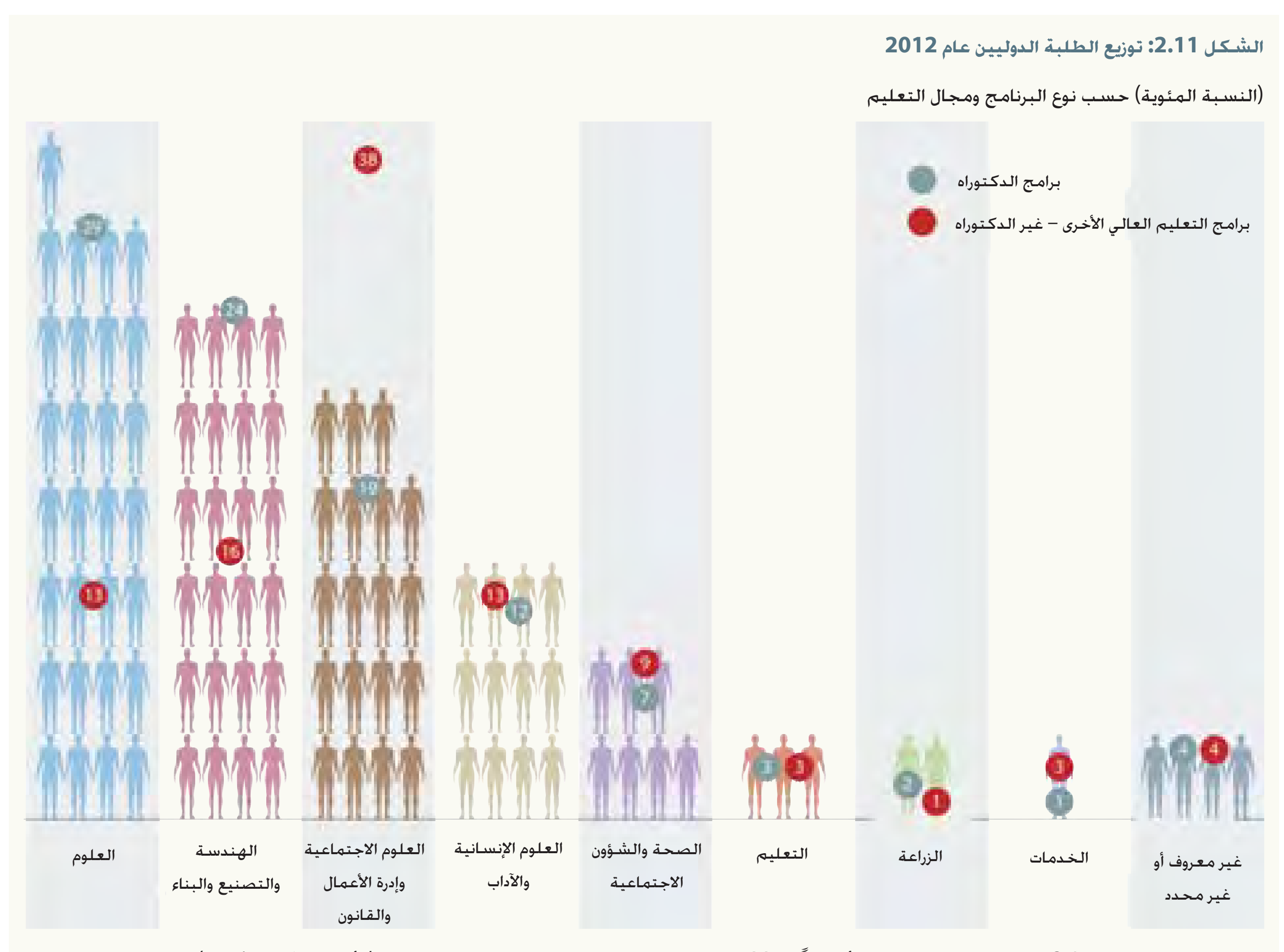



ملاحظة: نسبة الحراك الخارجي هي عدد الطلبة من دولة معينة والمسجلين في برامج التعليم العالي بالخارج، معبراً عنه كنسبة مئوية من إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي في هذه الدولة (أو المنطقة).

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/ يونيو 2015.

**الشكل 2.11: توزيع الطلبة الدوليين عام 2012**

(النسبة المئوية) حسب نوع البرنامج ومجال التعليم




ملاحظة: البيانات تخص 3.1 مليون طالب دولي سجلوا أساساً في 44 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية و/ أو دول الاتّحاد الأوروبي)

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، تشرين الأول/أكتوبر 2014.

الهندسة، وخاصة برامج التصنيع والبناء (الشكل 2.11). وبالمقارنة مع البرامج غير المخصصة للدراسات العليا نجد أن الطلاب الدوليين الذين يدرسون العلوم والهندسة يشكلون ثاني- وثالث أكبر مجموعات، وذلك بعد العلوم الاجتماعية، وإدارة الأعمال والحقوق. ومن بين هؤلاء الطلاب تأتي نسبة كبيرة نسبياً من بلدان تتسم بمستوى متوسط للقدرات التكنولوجية، مثل البرازيل، وماليزيا، والسعودية، وتايلاند، وتركيا (Chien, 2013).

وهناك تحول ملحوظ في اتجاه طلبة الدكتوراه الدوليين بالابتعاد عن العلوم الاجتماعية والإدارية لصالح برامج العلوم والهندسة. فقد تزايد بين الأعوام 2005 و2012 عدد طلبة الدكتوراه الدوليين المسجلين في برامج العلوم والهندسة بنسبة 130% مقارنة بالارتفاع الذي تم تسجيله في المجالات الأخرى، والذي بلغ 120%.

أما التوجّه المميز الثاني هو تركز طلبة الدكتوراه الدوليين في عدد صغير في الدول المضيفة أقل مما عليه الحال بالنسبة للطلبة من غير دارسي الدكتوراه. وتستضيف كل من الولايات المتحدة الأمريكية (بنسبة 40.1%)، والمملكة المتحدة (بنسبة 10.8%)، وفرنسا (8.3%) الجزء الأكبر من طلبة الدكتوراه الدوليين. وتستضيف الولايات المتحدة الأمريكية ما يقارب من نصف طلبة الدكتوراه المسجلين في برامج العلوم والتكنولوجيا (الشكل 2.12).

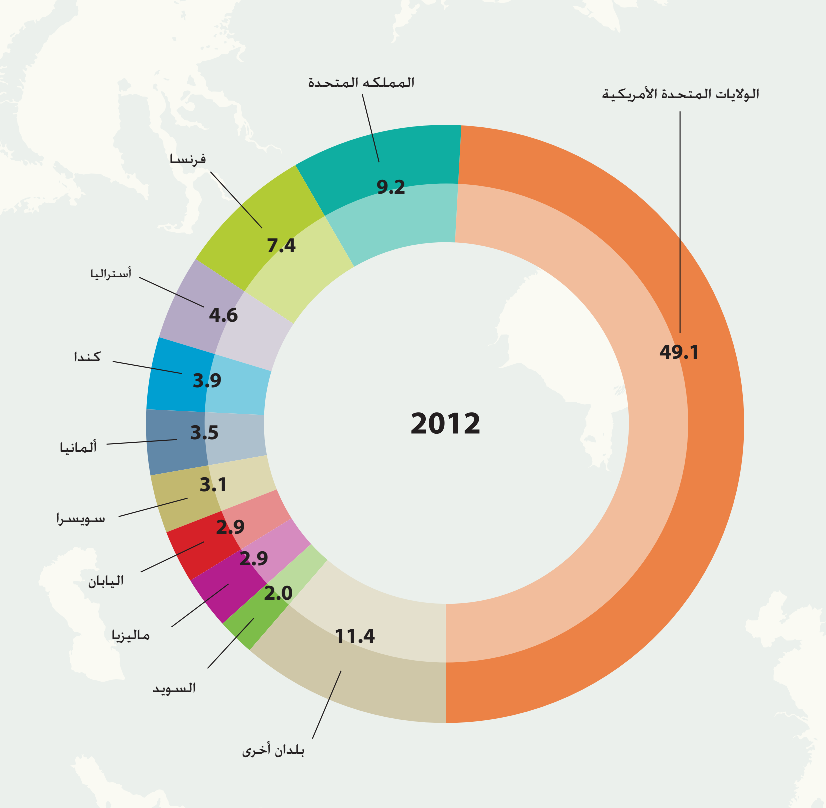
وهناك تباين ملحوظ في معدل الحراك الوارد من طلبة الدكتوراه: فثلاثة من كل عشرة طلبة متواجدون في الولايات المتحدة قادمون من خارجها، وذلك مقارنة بما يزيد عن أربعة من كل عشرة بالمملكة المتحدة وفرنسا (الشكل 2.12). ويزداد المعدل عن ذلك في لكسمبرغ، وليختنشتاين وسويسرا، حيث يتواجد ما يربو عن نصف عدد طلبة الدكتوراه الوافدين من الخارج.

وثالث التوجّهات الملحوظة، هو أن نسبة طلبة الدكتوراه الذين يسعون للحصول على شهادة بالخارج تختلف بشكل كبير من دولة لأخرى. فتتراوح نسبة الطلبة من دولة ما والمسجلين في برامج الدكتوراه بالخارج (أو نسبة الحراك للخارج) من مستوى منخفض يبلغ 1.7% بالولايات المتحدة الأمريكية إلى مستوى مرتفع يبلغ 109.3% في السعودية (الشكل 2.12). فإن لدى السعودية عدداً من طلبة الدكتوراه المسجلين ببرامج في الخارج أكبر من هؤلاء المسجلين للدراسة بداخلها. ويتماشى معدل الحراك الخارجي المرتفع نسبياً هذا مع التقليد القديم للحكومة السعودية برعاية الدراسة الأكاديمية لرعاياها بالخارج. وقد سجلت فيتنام ثاني أعلى نسبة بلغت 78.1 % طالباً مسجلين بالخارج في عام 2012، بحوالي 4900 طالب مسجل بالخارج و6200 مسجلين بالداخل. ويعد هذا المعدل المرتفع نتيجة لسياسة الحكومة الفيتنامية برعاية تدريب مواطنيها على الدراسات الخاصة بالحصول على الدكتوراه بالخارج، وذلك لإضافة 20000 من حاملي الدكتوراه لأعضاء هيئة التدريس في الجامعات الفيتنامية بحلول عام 2020، بهدف تحسين نظام التعليم العالي بها (المجلس الثقافي البريطاني والهيئة الألمانية للتبادل العلمي، 2014).

**الشكل 2.12: الوجهات المفضلة لطلبة الدكتوراه الدوليين في مجالي العلوم والهندسة عام 2012**

## تستضيف الولايات المتحدة الأمريكية بمفردها ما يقارب من نصف طلبة الدكتوراه الدوليين المسجلين لدراسة مجالي العلوم والهندسة

(النسبة المئوية) لتوزيع طلبة الدكتوراه الدوليين المسجلين في برامج العلوم والهندسة حسب الدولة المضيفة عام 2012




**%49.1**

هي نسبة طلبة الدكتوراه الدوليين المسجلين لدراسة برامج العلوم والهندسة في الولايات المتحدة الأمريكية

**%9.2**

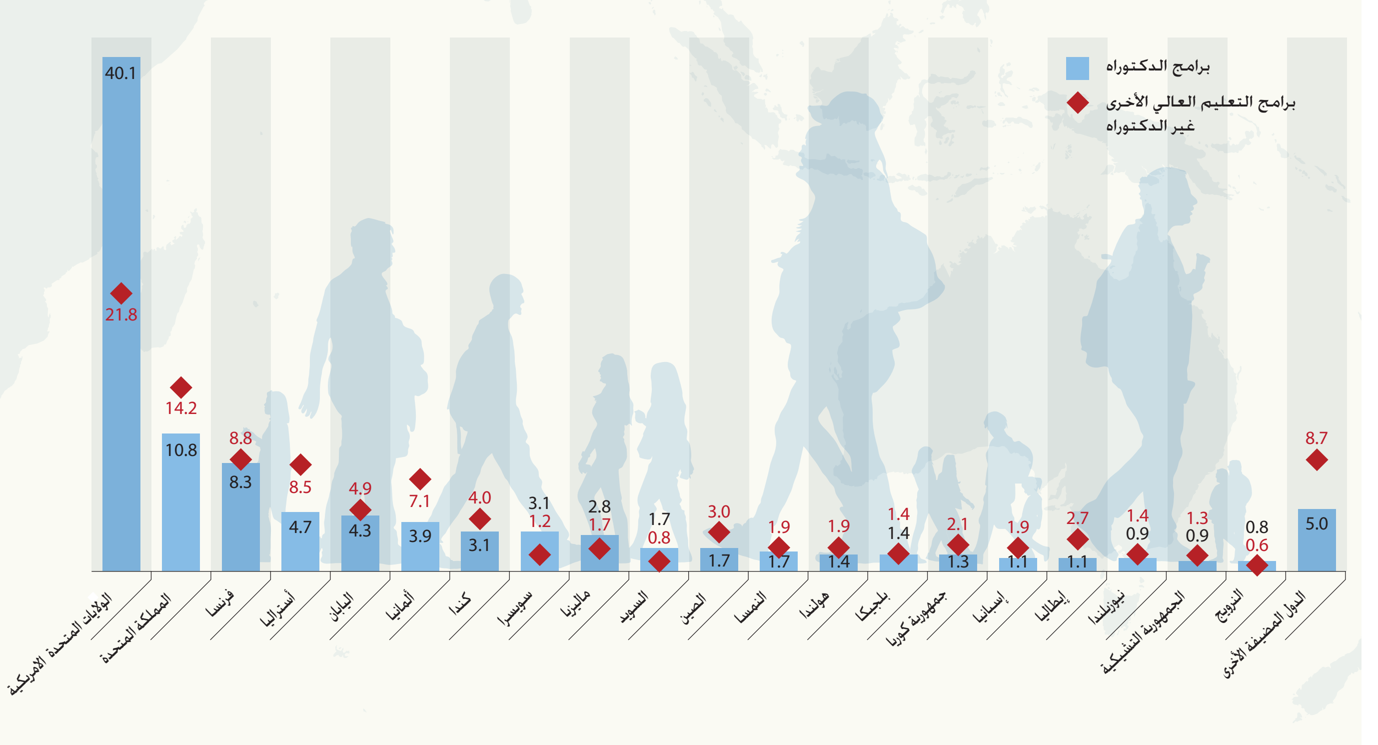
هي نسبة طلبة الدكتوراه المسجلين لدراسة برامج العلوم والهندسة في المملكة المتحدة

**%7.4**

هي نسبة طلبة الدكتوراه الدوليين المسجلين لدراسة برامج العلوم والهندسة في فرنسا

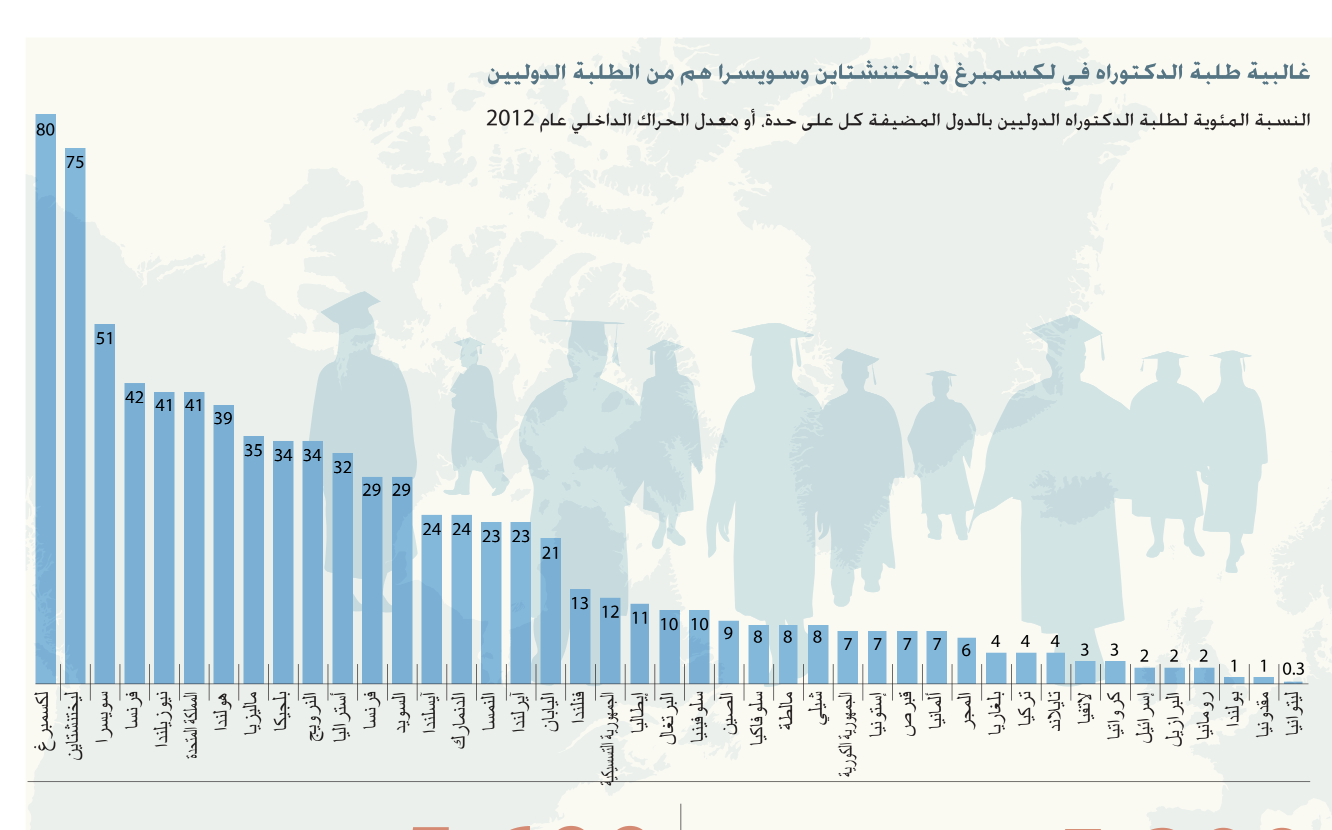
## تستضيف الولايات المتحدة الأمريكية أربعة من كل عشرة طلبة الدكتوراه الدوليين

النسبة المئوية للطلبة الدوليين حسب نوع البرنامج والبلد المضيف عام 2012



## غالبية طلبة الدكتوراه في لكسمبرغ وليختنشتاين وسويسرا هم من الطلبة الدوليين

النسبة المئوية لطلبة الدكتوراه الدوليين بالدول المضيفة كل على حدة، أو معدل الحراك الداخلي عام 2012




**5 200** هو عدد طلبة الدكتوراه السعوديين الذين يتم تدريبهم داخل المملكة العربية السعودية عام 2012

**5 600** هو عدد طلبة الدكتوراه السعوديين الذين يتم تدريبهم بالخارج عام 2012

## للمملكة العربية السعودية طلبة دكتوراه مسجلين للدراسة ببرامج بالخارج أكثر من هؤلاء المسجلين للدراسة بالداخل

بلدان بها ما يزيد عن 4000 طالب دكتوراه مسجل بالخارج عام 2012

| موطن المنشأ | عدد الطلبة الخارجيين | نسبة الحراك الخارجي * | أعلى المقاصد |
|---|---|---|---|
| الصين | 58 492 | 22.1 | الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، المملكة المتحدة، أستراليا، فرنسا، جمهورية كوريا، كندا، السويد |
| الهند | 30 291 | 35.0 | الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، أستراليا، كندا، فرنسا، جمهورية كوريا، سويسرا، السويد |
| ألمانيا | 13 606 | 7.0 | سويسرا، النمسا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية، هولندا، فرنسا، السويد، أستراليا |
| ايران | 12 180 | 25.7 | ماليزيا، الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، أستراليا، المملكة المتحدة، فرنسا، السويد، إيطاليا |
| جمهورية كوريا | 11 925 | 20.7 | الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، المملكة المتحدة، فرنسا، كندا، أستراليا، سويسرا، النمسا |
| إيطاليا | 7 451 | 24.3 | المملكة المتحدة، فرنسا، سويسرا، الولايات المتحدة الأمريكية، النمسا، هولندا، إسبانيا، السويد |
| كندا | 6 542 | 18.0 | الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، أستراليا، فرنسا، سويسرا، نيوزيلندا، آيرلندا، اليابان |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 5 929 | 1.7 | المملكة المتحدة، كندا، أستراليا، سويسرا، نيوزيلندا، فرنسا، جمهورية كوريا، آيرلندا |
| المملكة العربية السعودية | 5 668 | 109.3 | الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، أستراليا، ماليزيا، كندا، فرنسا، اليابان، نيوزيلندا |
| إندونيسيا | 5 109 | 13.7 | ماليزيا، أستراليا، اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، جمهورية كوريا، هولندا، فرنسا |
| فرنسا | 4 997 | 12.3 | الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، ماليزيا، سويسرا، فرنسا، اليابان، ألمانيا، الصين |
| فيتنام | 4 867 | 78.1 | فرنسا، الولايات المتحدة، أستراليا، اليابان، جمهورية كوريا، المملكة المتحدة، نيوزيلندا، بلجيكا |
| تركيا | 4 579 | 9.2 | الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة، فرنسا، هولندا، سويسرا، النمسا، كندا، إيطاليا |
| باكستان | 4 145 | 18.0 | المملكة المتحدة، الولايات المتحدة، ماليزيا، فرنسا، السويد، أستراليا، جمهورية كوريا، نيوزيلندا |
| البرازيل | 4 121 | 5.2 | الولايات المتحدة الأمريكية، البرتغال، فرنسا، إسبانيا، المملكة المتحدة، أستراليا، إيطاليا، سويسرا |

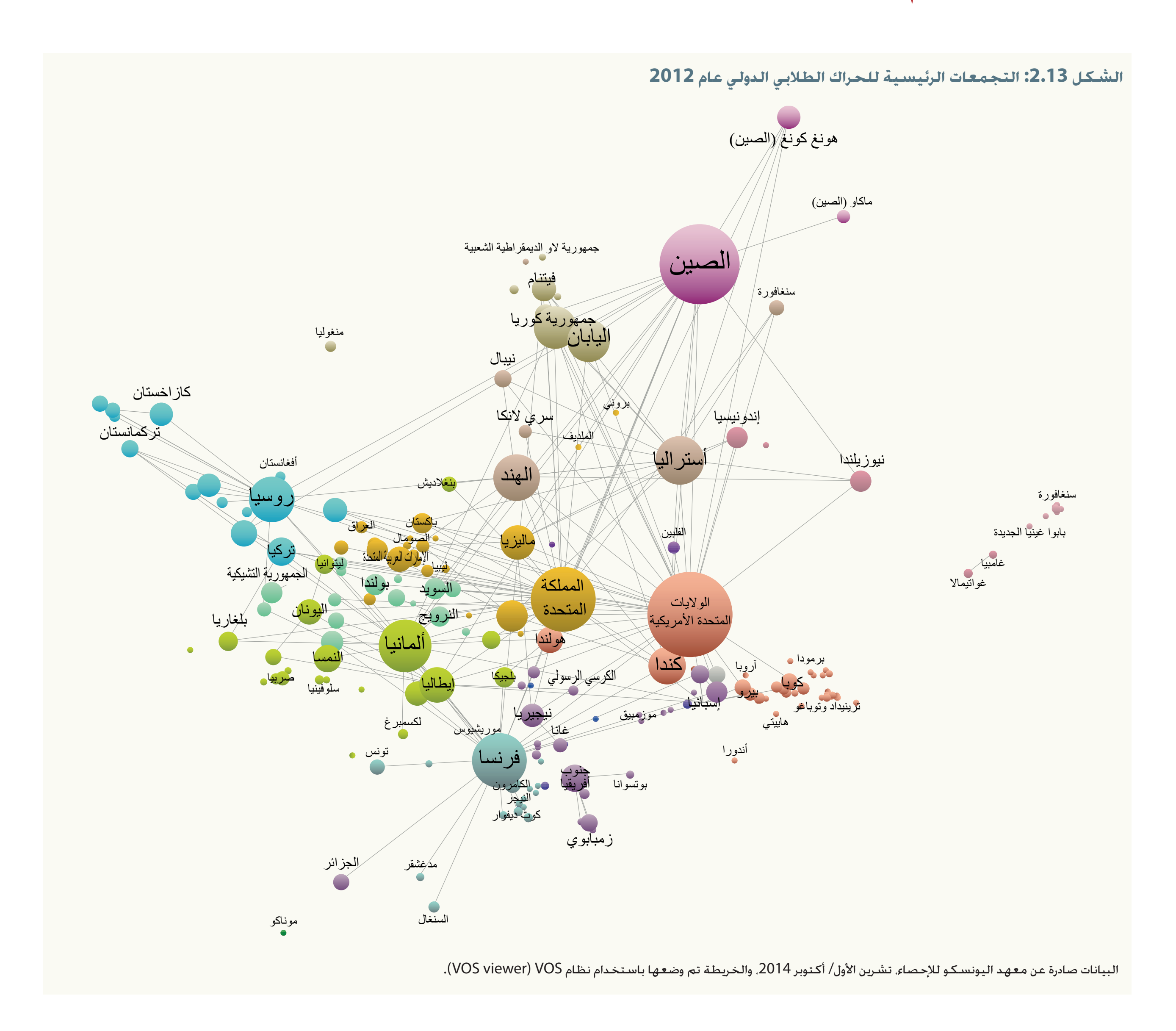
* عدد الطلبة من دولة ما مسجلين في برامج الدكتوراه بالخارج يتم التعبير عنه كنسبة مئوية من إجمالي المسجلين للدكتوراه في هذه الدولة.

ملاحظة: أوضح معهد اليونسكو للإحصاء أن ألمانيا هي الوجهة الأولى لطلبة الدكتوراه الدوليين. إلا أنه نظراً لعدم توافر البيانات تتغيب ألمانيا من على قمة الوجهات المذكورة هنا.

البيانات المستخدمة في الجداول والرسوم البيانية في شكل 2.12 تخص 3.1 مليون طالب دولي قام بالتسجيل أساساً في 44 دولة من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية و/أو بلدان الاتّحاد الأوروبي.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، تشرين الأول / اكتوبر 2014، معهد التعليم الدولي (2013)، تقرير Open Door حول التبادل التعليمي الدولي.

**الشكل 2.13: التجمعات الرئيسية للحراك الطلابي الدولي عام 2012**




البيانات صادرة عن معهد اليونسكو للإحصاء، تشرين الأول/ أكتوبر 2014. والخريطة تم وضعها باستخدام نظام VOS (VOS viewer).

أما رابع التوجّهات، يمكن تحديد ما لا يقل عن ستة شبكات (أو مجموعات) ملحوظة للتنقل الدولي للطلاب. (الشكل 2.13). وتجدر الإشارة إلى أنه رغم أن تدفقات الطلبة ذات اتجاه معين، إلا أن الشبكة المبينة في الخريطة غير موجهة. علاوة على ذلك، تعكس المسافة بين بلدين تقريباً عدد طلبة المستوى الثالث المهاجرين بين الدولتين. وتشير المسافة الأصغر إلى علاقة أقوى. وتعكس الألوان التجمعات المختلفة لشبكة الحراك الطلابي. أما حجم الفقاعات (البلدان) فيعكس مجموع أعداد طلاب دولة ما يدرسون بالخارج. وعدد الطلبة الدوليين الذين يدرسون بهذه الدولة. فمثلاً، في عام 2012 كان يدرس بالخارج حوالي 694400 طالب صيني. وفي ذات السنة استضافت الصين 89000 طالباً دوليّاً. فكان إجمالي عدد الطلاب الدوليين الذين ينحدرون من الصين والذين تدفقوا إليها يبلغ 783400 طالباً. وبالمقارنة، نجد أن حوالي 58100 طالب أمريكي درسوا بالخارج في عام 2012. كما استضافت الولايات المتحدة الأمريكية في ذات العام 740500 طالباً دولياً، بإجمالي 798600 طالباً دولياً ينحدرون من الولايات المتحدة ويتدفقون إليها. وكنتيجة لذلك، فإن حجم الفقاعات الخاصة بالصين والولايات المتحدة الأمريكية قابلة للمقارنة، رغم انعكاس التوجّهات.

وتقوم العلاقات الثنائية بين الدولة المضيفة والدولة الأم من حيث الناحية الجغرافية واللغة والتاريخ بتشكيل هذه التجمعات إلى حد ما، ويضم تجمع الولايات المتحدة الأمريكية كل من كندا وعدداً من بلدان أمريكا اللاتينية و دول الكاريبي وهولندا واسبانيا. أما تجمع المملكة المتحدة فيشمل البلدان الأوروبية الأخرى ومستعمراتها السابقة مثل ماليزيا وباكستان ودولة الإمارات العربية المتحدة. أما الهند، وهي مستعمرة بريطانية سابقة، فقد حافظت على صلاتها بالمملكة المتحدة، إلا أنها الآن جزء أيضاً من تجمع تشكل من أستراليا واليابان وبلدان أخرى تقع في شرق آسيا والباسيفيك. وبالمثل، تقود فرنسا تجمعها الذي يتشكل من مستعمراتها السابقة في أفريقيا. وهناك تجمع آخر يضم في الغالب بلدان أوروبا الغربية. بالإضافة لذلك، تُشكّل العلاقة التاريخية بين الاتحاد الروسي ودول الاتّحاد السوفيتي السابق تجمعاً متميزاً. وأخيراً، من الجدير بالملاحظة أن جنوب أفريقيا تلعب دوراً مهمّاً في شبكة الحراك الطلابي في الجزء الجنوبي من أفريقيا (انظر الفصل 20).

### التنقل الدولي لحملة الدكتوراه

ويكشف المسح الذي تم حول المستقبل المهني لحاملي الدكتوراه أن في المتوسط ما بين 5% و29% من المواطنين الحاصلين على الدكتوراه اكتسبوا الخبرة البحثية في الخارج لمدة ثلاثة أشهر أو أكثر في السنوات العشر الماضية (الشكل 2.14). ففي المجر ومالطا وأسبانيا تتجاوز النسبة 20%. في حين أنه في لاتفيا وليتوانيا وبولندا والسويد كانت أقل من 10%.

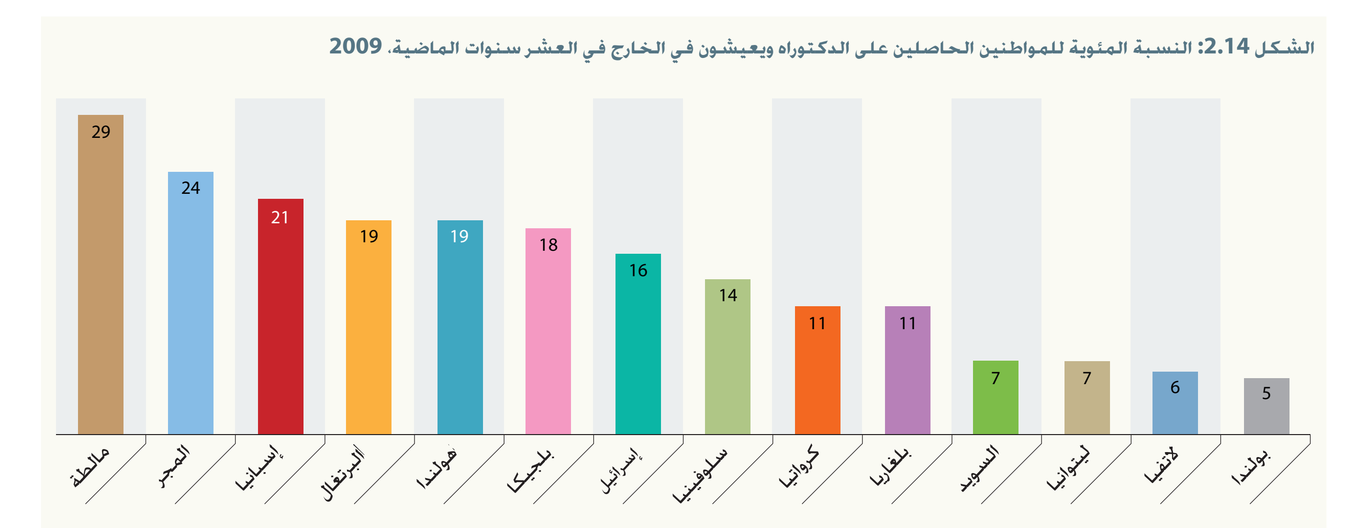
## تتبع التوجّهات في مجال الابتكار والتنقل

وقد كانت الوجهات الرئيسية لهولاء الباحثين المتنقلين أصحاب الإقامة المؤقتة بالخارج هي الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وفرنسا وألمانيا (أوريول Auriol وآخرون،2013). وأظهرت الدراسات التي أجريت في أنحاء أوروبا أن المستوى المرتفع للحراك من قبل العاملين المؤهلين بين القطاعات (كالجامعات والصناعات) وعبر البلدان من شأنه أن يسهم بشكل إجمالي في احترافيّة القوى العاملة، كما يسهم أيضاً في الأداء الابتكاري للاقتصاد (الاتحاد الأوروبي 2014).

وغالباً ما تكمن العوامل الأكاديمية وراء قرار الباحثة أو الباحث اقتلاع جذوره من موطنهما. وقد توفر هذه الخطوة طريقة أفضل لفرص النشر، على سبيل المثال، أو أنها تمكن العالم من متابعة اتجاه بحثي لا يمكنه متابعته في موطنه. وتشمل الدوافع الأخرى عوامل متصلة بالوظيفة أو عوامل اقتصاديّة، وكذلك أسباب عائلية وشخصية (أوريول وآخرون 2013).

ويعد وجود أجانب من الباحثين وحملة الدكتوراه أمراً معترفاً به منذ أمد بعيد باعتباره إضافة ثقافية رئيسية للمجتمع المحلي، بالإضافة إلى توسيع نطاق المواهب لاقتصاد ما (إفيرسين وآخرين،2014) (Iversen et al., 2014). وقد كشفت الدراسة التي تناولت المستقبل المهني لحملة الدكتوراه قيام سويسرا باستضافة أعلى نسبة (33.9%) من حملة الدكتوراه الأجانب، تليها النرويج (15.2%) ثم السويد (15.1%) (الشكل 2.15).

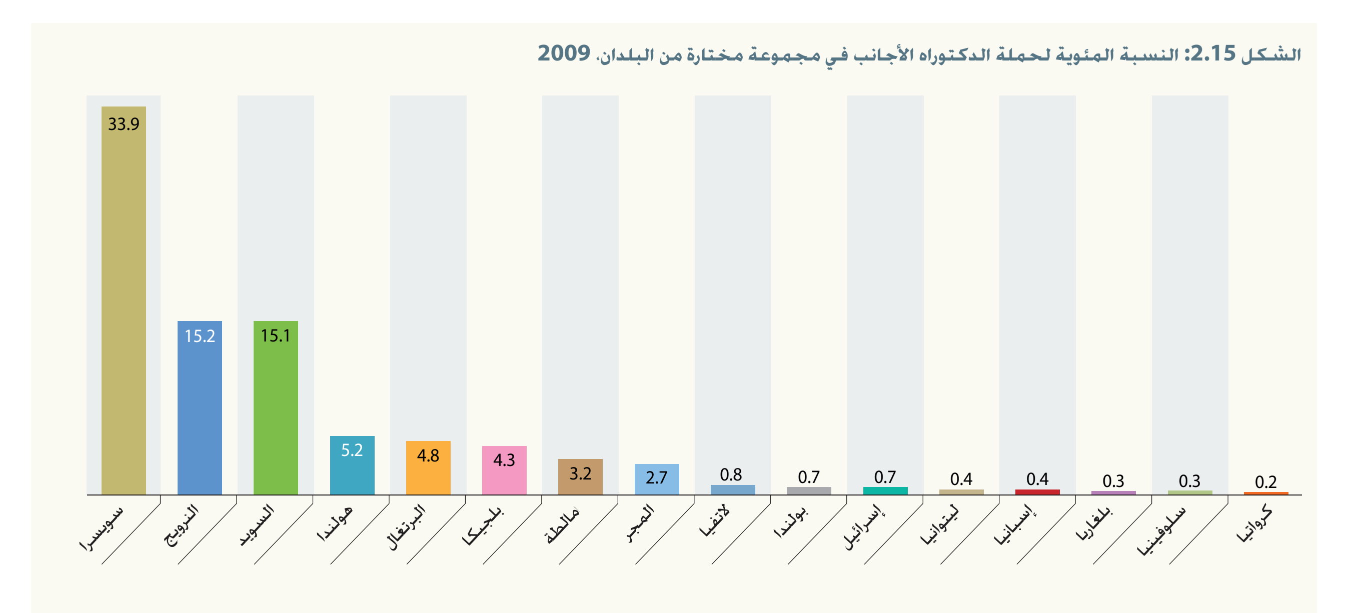
**الشكل 2.14: النسبة المئوية للمواطنين الحاصلين على الدكتوراه ويعيشون في الخارج في العشر سنوات الماضية، 2009**




ملاحظة: البيانات غطت أصحاب الإقامة المؤقتة بالخارج لمدة ثلاثة أشهر أو أكثر. وتشير البيانات الخاصة ببلجيكا والمجر وهولندا وأسبانيا إلى سنوات التخرج من 1990 فصاعداً. وبالنسبة لأسبانيا، هناك تغطية محدودة لحملة الدكتوراه خلال السنوات من 2007 إلى 2009.

المصدر: البيانات المجمعة حول المستقبل المهني لحملة الدكتوراه صادرة عن معهد اليونسكو للإحصاء، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، يورو ستات 2010.

**الشكل 2.15: النسبة المئوية لحملة الدكتوراه الأجانب في مجموعة مختارة من البلدان، 2009**




المصدر: البيانات المجمّعة حول المستقبل المهني لحملة الدكتوراه صادرة عن معهد اليونسكو للإحصاء، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، يورو ستات 2010.

## الخاتمة

### الابتكار يحدث في البلدان من جميع مستويات الدخل

على الرغم من أن البحث والتطوير يجري في البلدان ذات الدخل المرتفع، إلا أن الابتكار ينتشر ويحدث في البلدان بجميع مستويات الدخل. وفي واقع الأمر، يحدث الكثير من الابتكار دون أية أنشطة متعلقة بالبحث والتطوير على الإطلاق. ففي غالبية البلدان التي شملتهم الدراسة في عام 2013، وجد أن الابتكار غير المرتبط بالبحث والتطوير ضم أكثر من 50% من الشركات. فالبحث والتطوير هو عامل حاسم في عملية الابتكار، إلا أن الابتكار هو مفهوم واسع يتجاوز البحث والتطوير وحده.

ينبغي على واضعي السياسات أن ينتبهوا لهذه الظاهرة، ومن ثم لا يركزون فقط على تصميم حوافز للشركات للانخراط في البحث والتطوير، إنهم بحاجة أيضاً إلى تيسير الابتكار غير المرتبط بالبحث، وخصوصاً المرتبط بعملية نقل التكنولوجيا، حيث أن اقتناء الآلات والمعدات والبرمجيات هو بشكل عام أكثر الأنشطة المرتبطة بأهمية الابتكار.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن اعتماد الشركات على مصادر السوق كالموردين والعملاء لتطوير الابتكار يسلط الضوء على الدور المهم الذي تلعبه العوامل الخارجية في عملية الابتكار. كما ينبغي أن يهتم واضعو السياسات بقلة اهتمام غالبية الشركات بالاحتفاظ بصلات مع الجامعات والمؤسسات البحثية الحكومية. على الرغم من أن تعزيز الصلات بين الجامعات والصناعة هو هدف مهم من أدوات السياسة.

يمكن للحراك العلمي الدولي أن يرعى بيئة ابتكاريّة من خلال تعزيز المهارات وشبكات المعرفة والتعاون العلمي. فشبكات المعرفة الدولية لا تتشكل تلقائياً، كما أن الفوائد المرجوة من مثل هذه الشبكات ليست أوتوماتيكية. وتظهر الدروس المستفادة من قصص النجاح الماضية والحالية أن هناك أربعة مكونات رئيسية مطلوبة للحفاظ على شبكات المعرفة الدولية هذه: أوّلها نهج يقوده الحاجة، ثانياً وجود مجتمع علمي محلي، ثالثاً دعم البنية التحتية وقيادة ملتزمة، وأخيراً جودة التعليم العالي لرفع مستوى مهارات عموم الشعب.

على مدى العقد الماضي، كان هناك نمو كبير في الحراك العلمي العابر للحدود، وهو التوجّه الذي لا يظهر أي إشارة على التوقف، وقد صارت تهيئة بيئة مواتية لتيسير الحراك العابر للحدود والتعاون أولوية لدى الحكومات الوطنية. ولمصاحبة هذا التوجّه فإن الحكومات بحاجة إلى تقديم برامج من شأنها أن تعلم المهندسين والعلماء حساسية الاختلافات الثقافية في مجال البحوث، وإدارة البحوث، والقيادة لضمان سلامة البحوث عبر الحدود.

## المصادر والمراجع


Agunias, D. R. and K. Newland (2012) Developing a Road Map for Engaging Diasporas in Development: A Handbook for Policymakers and Practitioners in Home and Host Countries. International Organization for Migration and Migration Policy Institute: Geneva and Washington DC.

Auriol, L.; Misu, M. and R. A. Freeman (2013) Careers of Doctorate-holders: Analysis of Labour Market and Mobility Indicators, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2013/04. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Publishing: Paris.

British Council and DAAD (2014) The Rationale for Sponsoring Students to Undertake International Study: an Assessment of National Student Mobility Scholarship Programmes. British Council and Deutscher Akademischer Austausch Dienst (German Academic Exchange Service).Luciana Marins See: www.britishcouncil.org/sites/britishcouncil.uk2/files/outward_mobility.pdf

Chien, C.-L. (2013) The International Mobility of Undergraduate and Graduate Students in Science, Technology, Engineering and Mathematics: Push and Pull Factors. Doctoral dissertation. University of Minnesota (USA).

Cornell University, INSEAD and WIPO (2014) The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in innovation, second printing. Cornell University: Ithica (USA), INSEAD: Fontainebleau (France) and World Intellectual Property Organization: Geneva. Bart Verspagen

de Wit, H. (2008) Changing dynamics in international student circulation: meanings, push and pull factors, trends and data. In: H. de Wit, P. Agarwal, M. E. Said, M. Sehoole and M. Sirozi (eds) The Dynamics of International Student Circulation in a Global Context (pp. 15-45). Sense Publishers: Rotterdam.

EU (2014) European Research Area Progress Report 2014, accompanied by Facts and Figures 2014. Publications Office of the European Union: Luxembourg.

Halevi, G. and H. F. Moed (2014) International Scientific Collaboration. In: D. Chapman and C.-L. Chien (eds) Higher Education in Asia: Expanding Out, Expanding Up. The Rise of Graduate Education and University Research. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

Iversen E.; Scordato, L.; Børing, P. and T. Røsdal (2014) International and Sector Mobility in Norway: a Register- data Approach. Working Paper 11/2014. Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education (NIFU). See: www.nifu.no/publications/1145559

Jonkers, K. and R. Tijssen (2008) Chinese researchers returning home: impacts of international mobility on research collaboration and scientific productivity. Scientometrics, 77 (2): 309–33. DOI: 10.1007/s11192-007-1971-x.

Jöns, H. (2009) Brain circulation and transnational knowledge networks: studying long-term effects of academic mobility to Germany, 1954–2000. Global Networks, 9(3): 315–38.

Marx, K. (1867) Capital: a Critique of Political Economy. Volume 1: the Process of Capitalist Production. Charles H. Kerr and Co., F. Engels and E. Untermann (eds). Samuel Moore, Edward Aveling (translation from German): Chicago (USA).

Smith, A. (1776) An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Fifth Edition. Methuen and Co. Ltd, Edwin Cannan (ed): London.

UIS (2015) Summary Report of the 2013 UIS Innovation Data Collection. UNESCO Institute for Statistics: Montreal. See: www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Documents/ IP24-innovation-data-en.pdf

Woolley, R.; Turpin, T.; Marceau, J. and S. Hill (2008) Mobility matters:research training and network building in science. Comparative Technology Transfer and Society. 6(3): 159–184.

Zweig, D.; Chung, S. F. and D. Han (2008) Redefining brain drain: China's 'diaspora option.' Science, Technology and Society, 13(1): 1–33.
DOI: 10.1177/097172180701300101.

Meyer, J-B. and J-P. Wattiaux (2006) Diaspora Knowledge Networks: Vanishing doubts and increasing evidence. International Journal on Multicultural Societies, 8(1): 4–24. See: www.unesco.org/shs/ijms/vol8/issue1/art1

Pande, A. (2014) The role of the Indian diaspora in the development of the Indian IT industry. Diaspora Studies, 7(2): 121–129.

Schumpeter, J.A. (1942) Capitalism, Socialism and Democracy. Harper: New York.

Siegel, M. and K. Kuschminder (2012) Highly Skilled Temporary Return, Technological Change and Innovation: the Case of the TRQN Project in Afghanistan. UNU-MERIT Working Paper Series 2012–017.

**Elvis Korku Avenyo**

(مواليد عام 1985: غانا) زميل في جامعة ماستريخت (هولندا). وهو حاصل على درجة الماجستير في الاقتصاد من جامعة كيب كوست (غانا). وتركز أطروحته للدكتوراه حول الدور الذي يلعبه الابتكار على مستوى الشركات في خلق فرص عمل مرضية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

**Chiao–Ling Chien**

(مواليد 1975) وهي باحثة في معهد اليونسكو للإحصاء منذ عام 2008. شاركت في تحرير وتأليف عدد من منشورات المعهد عن الحراك الطلابي الدولي، والوصول إلى التعليم العالي وغيرها من الموضوعات. وهي حاصلة على درجة الدكتوراه في سياسة التعليم العالي والإدارة من جامعة مينيسوتا (الولايات المتحدة الأمريكية).

**Hugo Hollanders**

(مواليد 1967: هولندا) هو خبير اقتصادي وباحث في جامعة ماستريخت في هولندا. لديه أكثر من 15 عاماً من الخبرة في مجال دراسات وإحصاءات الابتكار. وفي الأساس من المنخرطين في المشاريع البحثية الممولة من قبل المفوضية الأوروبية، والذي يتضمن كونه الكاتب الرئيسي لتقرير قياس الأداء الابتكاري.

**Luciana Marins**

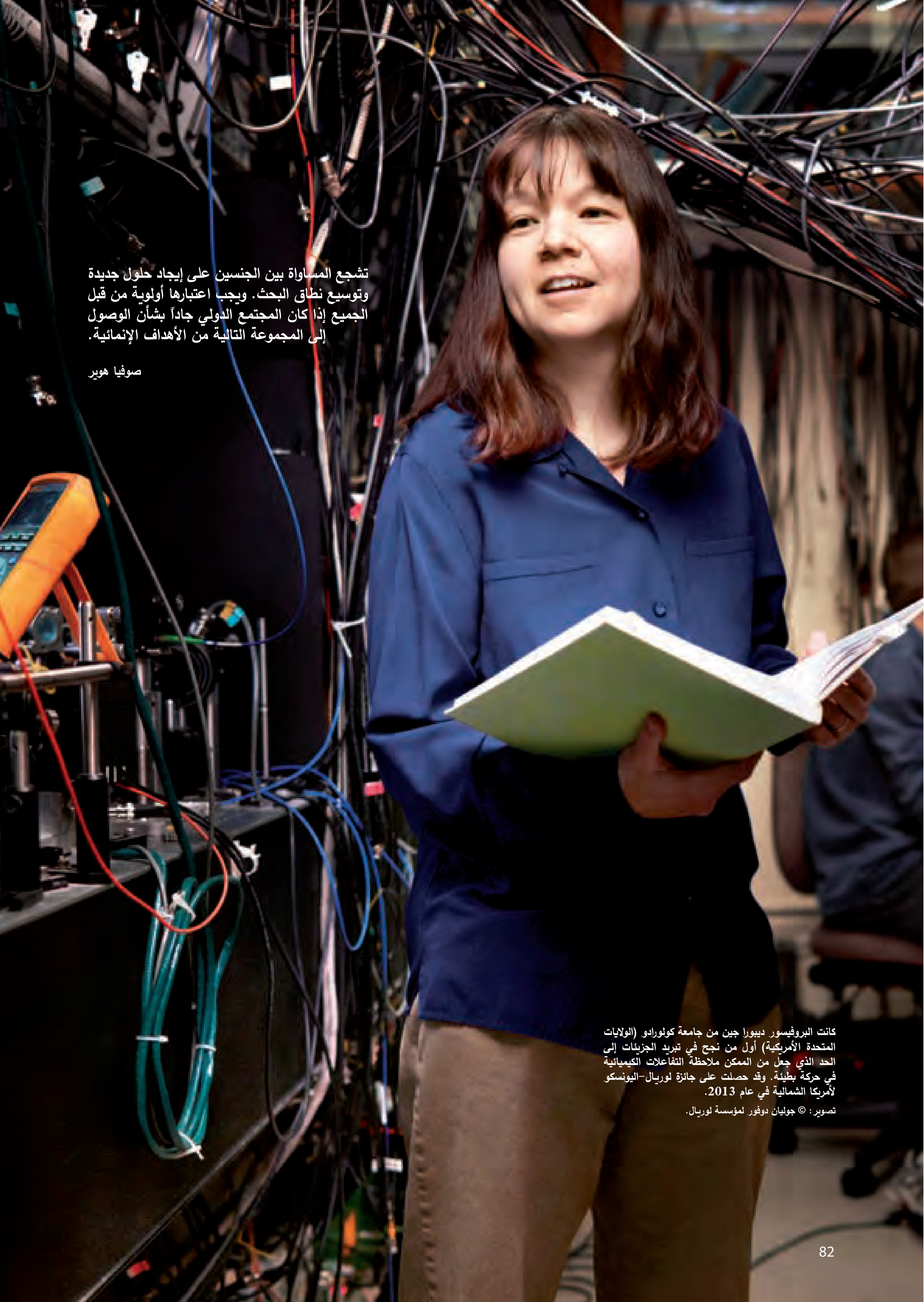
لوسيانا مارينز (مواليد 1981: البرازيل) انضمت إلى معهد اليونسكو للإحصاء في عام 2010، حيث كانت مسؤولة عن تحليل البيانات وهيكلة المسح العالمي لإحصاءات الابتكار وهو موضوع هذا الفصل. وهي حاصلة على درجة الدكتوراه في إدارة الأعمال والابتكار من الجامعة الاتحادية في ريو غرانْدِ دو سول (البرازيل).

**Martin Schaaper**

(مواليد 1967: هولندا) هو رئيس وحدة العلوم والتكنولوجيا والابتكار ووحدة المعلومات والاتصالات في معهد اليونسكو للإحصاء. حاصل على درجة الماجستير في الاقتصاد القياسي من جامعة Erasmus في روتردام (هولندا).

**Bart Verspagen**

(مواليد 1966: هولندا) هو مدير جامعة ماستريخت في هولندا. حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة ماستريخت، وشهادة الدكتوراه الفخرية من جامعة أوسلو. تركز أبحاثه على اقتصادات الابتكار والتكنولوجيات الجديدة، فضلاً عن دور التكنولوجيا في فروق معدل النمو الدولية والتجارة الدولية.



تشجع المساواة بين الجنسين على إيجاد حلول جديدة وتوسيع نطاق البحث. ويجب اعتبارها أولوية من قبل الجميع إذا كان المجتمع الدولي جاداً بشأن الوصول إلى المجموعة التالية من الأهداف الإنمائية.

صوفيا هوير

كانت البروفيسور ديبورا جين من جامعة كولورادو (الولايات المتحدة الأمريكية) أول من نجح في تبريد الجزيئات إلى الحد الذي جعل من الممكن ملاحظة التفاعلات الكيميائية في حركة بطيئة. وقد حصلت على جائزة لوريال-اليونسكو لأمريكا الشمالية في عام 2013.

تصوير: © جوليان دوفور لمؤسسة لوريال.

# 3. هل تضيق الفجوة بين الجنسين في مجاليّ العلوم والهندسة؟

**صوفيا هوير**

## مقدمة

### انخفاض تمثيل المرأة في صناعة القرار حول التغير المناخي

يستعد المجتمع الدولي للتحول من الأهداف الإنمائية للألفية إلى أهداف التنمية المستدامة في 2015، وفيها تتحول بؤرة الاهتمام من خفض الفقر إلى منظور أوسع يجمع بين الأولويات الاقتصادية-الاجتماعية والبيئية. وسيلعب البحث العلمي خلال الخمس عشرة سنة القادمة دوراً محورياً في متابعة التوجهات ذات الصلة في مجالات مثل الأمن الغذائي، الصحة، المياه والصرف الصحي، الطاقة، إدارة المحيطات والنظم البيئية الأرضية، وتغير المناخ. وستلعب المرأة دوراً أساسياً في تنفيذ أهداف التنمية المستدامة من خلال المساعدة في تحديد المشاكل العالمية وإيجاد حلول لها.

ونظراً لتمتع الرجال بدرجة أعلى من المكانة الاجتماعية-الاقتصادية، فإن النساء يتأثرن بصورة غير متناسبة بالجفاف والفيضانات وغيرها من الأحداث المناخية شديدة الوطأة، وهن في نفس الوقت مهمشات فيما يتعلق باتخاذ القرارات حول التعافي والتكيّف (EIGE, 2012). وستتأثر بعض القطاعات الاقتصادية بصورة قوية بالتغيرات المناخية، ولكن ذلك لا يعني بالضرورة أن تتأثّر النساء والرجال بنفس الطريقة. ففي قطاع السياحة على سبيل المثال، تميل المرأة في البلدان النامية إلى تقاضي أجور أقل من نظرائها من الرجال، وتتبوأ مناصب قيادية أقل. كما يزيد تمثيل المرأة في قطاع الاقتصاد غير الرسمي وغير المرتبط بالزراعة: 84% في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، و86% في آسيا، و58% في أمريكا اللاتينية (منظمة التجارة الدولية، ومنظمة الأمم المتحدة للمرأة، 2011). وهناك بالتالي فروق جنسانية واضحة في القدرة على التعامل مع الصدمات الناجمة عن التغيرات المناخية.

وعلى الرغم من هذه الفروق الجنسانية (الجندرية)، فإن المرأة ليست ممثلة بالتساوي في القطاعات العلمية الحيوية المرتبطة بالتغير المناخي سواء كعاملات ماهرات مهنيات أو صانعات قرار، ومع كونهن ممثلات بشكل جيد في بعض الوظائف المرتبطة بالبحث العلمي – بما في ذلك الصحة، والزراعة والإدارة البيئية- فإنهن أقلية إلى حد بعيد في مجالات أخرى سيكون لها دور حيوي في التحول إلى التنمية المستدامة، مثل الطاقة، الهندسة، النقل، تكنولوجيا المعلومات والحاسوب – وهذا الأخير مهم في عمل أنظمة الإنذار وتبادل المعلومات والرصد البيئي.

وحتى في المجالات التي تتواجد فيها المرأة، فإنها ممثلة بصورة أقل مما يجب في صناعة القرار والبرمجة. ويمكن الاقتداء بجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة كمثال في هذا الخصوص، فالمرأة في هذه الدولة ممثلة بصورة جيدة في هياكل اتخاذ القرارات الحكومية المعنية بالتغيرات المناخية، مثل الطاقة والنقل والبيئة والخدمات الصحية. كما أنها ممثلة بصورة جيدة نسبياً في الفروع العلمية ذات الصلة. وهناك العديدات منهن عضوات في اللجنة القومية لتغير المناخ. وعلى الرغم من ذلك عندما يتعلّق الأمر بوضع الخطط وتنفيذها، وتطبيق القرارات ومتابعة النتائج فإن المرأة قلة نادرة (هوير Huyer,2014).

## توجهات في البحوث

### تظل المساواة بين الجنسين صعبة المنال بين الباحثين

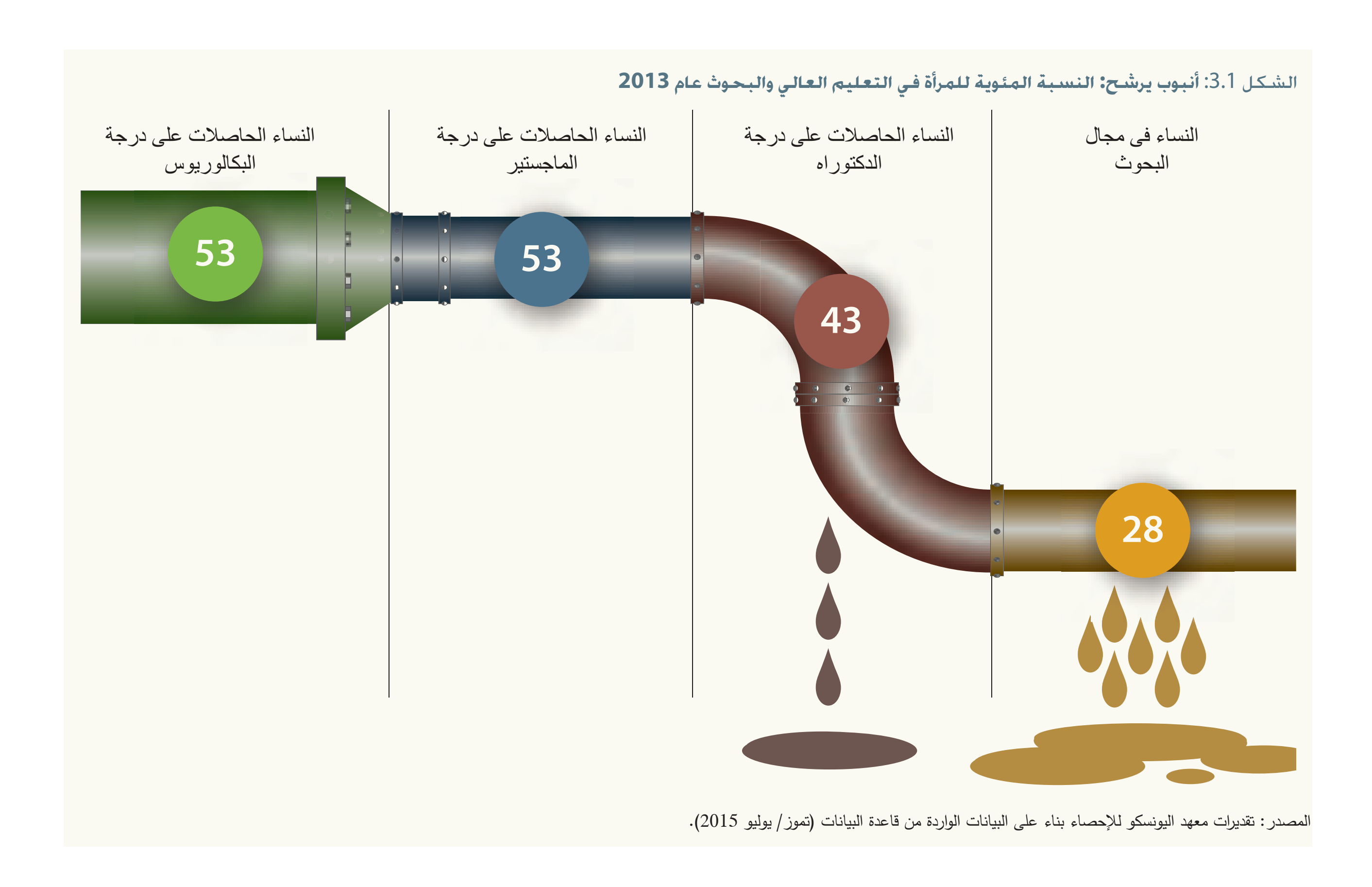
وعندما يتعلق الأمر بمشاركة المرأة في البحوث بصورة عامة وعلى مستوى العالم فإننا نراها تتناقص – كأنبوب يتسرب منه السائل. فالنساء يسعين بنشاط للحصول على درجة البكالوريوس والماجستير، ويزيد عددهن عن عدد الرجال على هذا المستوى، حيث تبلغ نسبتهن 53% من الخريجين، إلا أن أعدادهن تتناقص بشكل حاد على مستوى الساعين لنيل درجة الدكتوراه، والتي يمثل الرجال فيها حوالي 72 % على مستوى العالم. وبذلك فإن النسبة العالية من النساء في التعليم العالي لا تترجم بالضرورة إلى مشاركة أكبر في البحوث.

وتمثل المرأة نسبة 28%[1] فقط من الباحثين على مستوى العالم طبقاً للبيانات المتوفرة إلا أن هذه النسبة تخفي التفاوت الكبير على المستويين القومي والإقليمي (انظر الشكل 3.2). وتتمتع المرأة بنسبة مشاركة عالية في بلدان جنوب شرق أوروبا بنسبة 49% على سبيل المثال، وفي بلدان الكاريبي وآسيا الوسطى وأمريكا اللاتينية (44%). ونجد سيدة باحثة من بين كل ثلاثة باحثين في البلدان العربية بنسبة (37%)، وفي بلدان الاتحاد الأوروبي (33%) ورابطة التجارة الحرة الأوروبية (34%)، ثم تليهم عن قرب أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (30%).

وفي العديد من المناطق، تعتبر المساواة بين الجنسين (55-45% من الباحثين) من بين تراث الكتلة السوفيتية السابقة، والتي امتدت عبر آسيا الوسطى ودول البلطيق وأوروبا الشرقية وصولاً إلى جنوب شرق أوروبا. ونسبة الثلث من دول الاتحاد الأوروبي الحالي كانت يوماً جزءاً من الكتلة السوفيتية. وخلال العقد السابق نجح عدد من دول جنوب شرق أوروبا في استعادة التساوٍ بين الجنسين في البحوث، والتي كانوا قد فقدوها خلال حقبة التسعينات بعد انفصال يوغوسلافيا السابقة: كرواتيا، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، الجبل الأسود وصربيا (انظر الجدول 10.4).

1 هذا التقدير المأخوذ عن معهد اليونسكو للإحصاء لحوالي 137 دولة لا تشتمل على أمريكا الشمالية، وذلك نظراً لعدم إمكانية مقارنة هذه البيانات دولياً. ومع ذلك فإن نسبة الباحثات لن تزيد عن بعض الدرجات المئوية الإضافية في حالة إمكان إضافة الإحصاء الخاص بالباحثات من الولايات المتحدة ضمن هذا التقدير، فبافتراض ذلك، فإن نسبة الباحثات في الولايات المتحدة والتي تصل إلى 40% سوف تزيد من نسبة الباحثات على مستوى العالم من 28.4% إلى 30.7%.

الشكل 3.1: أنبوب يرشح: النسبة المئوية للمرأة في التعليم العالي والبحوث عام 2013




المصدر: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء بناء على البيانات الواردة من قاعدة البيانات (تموز/ يوليو 2015).

وقد خطت بلدان في مناطق أخرى خطوات هائلة. في آسيا حققت ماليزيا والفلبين وتايلاند التساو بين الجنسين (انظر الشكل 27.6). وفي أفريقيا نجد أن بلدان ناميبيا وجنوب أفريقيا على حافة المشاركة في هذا النادي النخبوي (انظر الشكل 19.3). أما البلدان أصحاب أعلى نسبة من السيدات بين الباحثين فتأتي في مقدمتها بوليفيا بنسبة 63 %، ومن بعدها فنزويلا بنسبة 56 %. وقد ابتعدت دولة ليسوتو عن هذا التصنيف بعد التدهور الحاد في نسبة الباحثات السيدات فيها من 76 % في 2002 إلى 31 % في 2011.

وتنخفض نسبة السيدات الباحثات بصورة تدعو للاندهاش في بعض البلدان ذات الدخل المرتفع. فتوجد باحثة واحدة بين كل أربعة باحثين في كل من فرنسا وألمانيا وهولندا على سبيل المثال. حتى أننا نجد نسبة أقل من ذلك في جمهورية كوريا (18 %) واليابان (15 %). وعلى الرغم من الجهود الحكومية لتحسين هذه النسبة (راجع الفصل 24) يبقى لدى اليابان أقل نسبة من السيدات بين الباحثين. وذلك مقارنة بباقي البلدان الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

أما الدولة صاحبة أقل نسبة نساء بين الباحثين على الإطلاق فهي المملكة العربية السعودية بنسبة 1.4 % (انظر الشكل 17.7). وذلك انخفاضاً من نسبة 18.1 % التي حققتها في عام 2000. ومع ذلك، فإن هذه النسبة تمثل مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا فقط. ومشاركة المرأة منخفضة جداً أيضاً في توغو (10 %) وأثيوبيا (13 %)، كما انخفضت بمقدار النصف تقريباً من 15 % إلى 8 % في نيبال وذلك منذ عام 2002 (انظر الشكل 21.7).

### السقف الزجاجي لم يمس بعد

إن كل درجة على سلم نظام البحث العلمي يشهد انخفاضاً في مشاركة المرأة. وتتبقّى قلّة قليلة مِن النساء في أعلى مراتب البحث العلمي وصناعة القرار.

وقد استرعى السيد/ كارلوس مويداس مفوض الاتحاد الأوروبي للبحث والعلوم والإبداع الانتباه لهذه الظاهرة في عام 2015. مضيفاً أن غالبية رواد الأعمال في مجال العلوم والهندسة هم من الرجال. وفي ألمانيا، فإن اتفاق التحالف الذي تم توقيعه في 2013 يخصص نسبة 30 % من مقاعد مجالس إدارات الشركات للمرأة (انظر الفصل 9).

وعلى الرغم من محدودية المعلومات المتوفرة عن أغلب البلدان، فإننا نعلم أن المرأة قد شكلت نسبة 14 % من رؤساء الجامعات ونوّابها في الجامعات العامة البرازيلية في عام 2010 (Abreu, 2011)، ونسبة 17 % من جامعات جنوب أفريقيا في 2011 (الشكل 3.3). وفي الأرجنتين، تشكل المرأة 16 % من مدراء ونواب مدراء مراكز البحوث الوطنية (Bonder, 2015). وفي المكسيك 10 % من مدراء المعاهد العلمية في جامعة المكسيك الوطنية المستقلة. بينما في الولايات المتحدة الأمريكية نجد النسبة أعلى من ذلك بقليل لتصل إلى 23 % (Huyer and Hafkin, 2012). وفي الاتحاد الأوروبي، فإن أقل من 16 % من مؤسسات التعليم العالي في عام 2010، و10 % فقط من الجامعات ترأستها امرأة (EU, 2013). وفي مؤسسة التعليم العالي الرئيسية في بلدان الكاريبي الناطقة بالانجليزية، وهي جامعة جزر الهند الغربية (University of the West Indies)، شكلت المرأة 51 % من المدرسين، وحوالي 32 % فقط من الأساتذة المساعدين، و26 % من الأساتذة في عام 2011 (الشكل16.7). وتظهر نتائج مراجعتين لأكاديميات العلوم الوطنية نسباً مشابهة في انخفاضها. حيث تشكل المرأة أكثر من 25 % من الأعضاء في عدد محدود من البلدان من بينها كوبا وبنما وجنوب أفريقيا. بينما نجد أن اندونيسيا تستحق الإشادة حيث تبلغ النسبة لديها 17 % (Henry, 2015; Zubieta, 2015; Huyer and Hafkin, 2012).

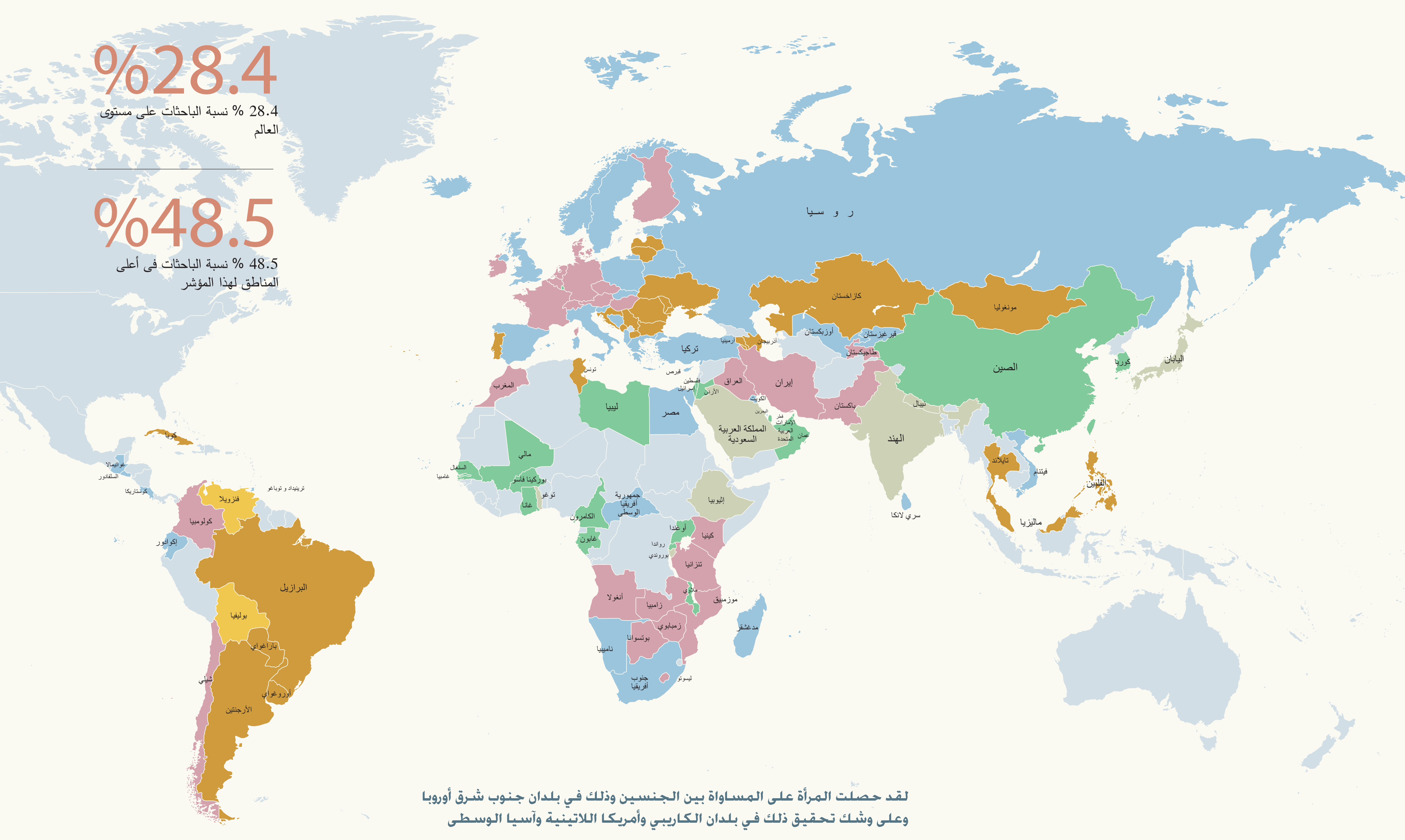
**الجدول 3.1 : بيان النسبة المئوية لتعداد الباحثات حسب المجال العلمي، عام 2013 أو أقرب عام**

| | السنة | العلوم الطبيعية | الهندسة والتكنولوجيا | العلوم الطبية | العلوم الزراعية | العلوم الاجتماعية والإنسانية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ألمانيا | 2008 | 43.0 | 30.3 | 60.3 | 37.9 | 48.1 |
| أنغولا | 2011 | 35.0 | 9.1 | 51.1 | 22.4 | 26.8 |
| أرمينيا | 2013 | 46.4 | 33.5 | 61.7 | 66.7 | 56.3 |
| أذربيجان | 2013 | 53.9 | 46.5 | 58.3 | 38.5 | 57.4 |
| البحرين | 2013 | 40.5 | 32.1 | 45.9 | – | 43.0 |
| بيلاروس | 2013 | 50.6 | 31.5 | 64.6 | 60.1 | 59.5 |
| البوسنة والهرسك | 2013 | 43.7 | 29.6 | 58.1 | 42.7 | 47.0 |
| بوتسوانا | 2012 | 27.8 | 7.9 | 43.6 | 18.1 | 37.5 |
| بلغاريا | 2012 | 51.0 | 32.4 | 58.8 | 55.6 | 55.8 |
| بوركينا فاسو | 2010 | 10.1 | 11.6 | 27.7 | 17.4 | 35.9 |
| كابو فيردي | 2011 | 35.0 | 19.6 | 60.0 | 100.0 | 54.5 |
| شيلي | 2008 | 26.5 | 19.0 | 34.4 | 27.8 | 32.7 |
| كولومبيا | 2012 | 31.8 | 21.6 | 52.5 | 33.6 | 39.9 |
| كوستاريكا | 2011 | 36.7 | 30.9 | 60.8 | 31.5 | 53.6 |
| كرواتيا | 2012 | 49.7 | 34.9 | 56.1 | 45.8 | 55.5 |
| قبرص | 2012 | 38.7 | 25.4 | 46.3 | 22.8 | 43.6 |
| الجمهورية التشيكية | 2012 | 28.2 | 12.8 | 50.6 | 36.1 | 42.2 |
| مصر | 2013 | 40.7 | 17.7 | 45.9 | 27.9 | 49.7 |
| السلفادور | 2013 | 35.4 | 17.7 | 65.0 | 35.5 | 46.4 |
| إستونيا | 2012 | 38.2 | 32.0 | 65.0 | 49.7 | 61.8 |
| إثيوبيا | 2013 | 12.2 | 7.1 | 26.1 | 7.6 | 13.3 |
| غابون | 2009 | 31.4 | 20.0 | 58.3 | 30.2 | 17.0 |
| غانا | 2010 | 16.9 | 6.6 | 20.8 | 15.5 | 22.3 |
| اليونان | 2011 | 30.7 | 29.5 | 43.0 | 33.1 | 46.0 |
| غواتيمالا | 2012 | 44.1 | 43.5 | 60.6 | 17.2 | 53.6 |
| المجر | 2012 | 24.0 | 20.0 | 48.1 | 37.8 | 44.8 |
| إيران | 2010 | 34.3 | 19.6 | 29.5 | 24.5 | 25.5 |
| العراق | 2011 | 43.6 | 25.7 | 41.4 | 26.1 | 33.7 |
| اليابان | 2013 | 12.6 | 5.3 | 30.8 | 21.5 | 31.9 |
| الأردن | 2008 | 25.7 | 18.4 | 44.1 | 18.7 | 31.7 |
| كازاخستان | 2013 | 51.9 | 44.7 | 69.5 | 43.4 | 59.1 |
| كينيا | 2010 | 14.4 | 11.2 | 20.0 | 30.4 | 37.1 |
| جمهورية كوريا | 2013 | 27.4 | 10.3 | 45.6 | 25.6 | 40.4 |
| الكويت | 2013 | 41.8 | 29.9 | 44.9 | 43.8 | 34.7 |
| قيرغيزستان | 2011 | 46.5 | 30.0 | 44.0 | 50.0 | 48.7 |
| لاتفيا | 2012 | 47.6 | 34.7 | 63.7 | 59.5 | 65.9 |
| ليسوتو | 2009 | 42.0 | 16.7 | – | 40.0 | 75.0 |
| ليتوانيا | 2012 | 43.9 | 34.1 | 61.5 | 56.5 | 65.4 |
| جمهورية مقدونيا* | 2012 | 40.4 | 40.1 | 64.2 | 45.5 | 52.0 |
| مدغشقر | 2011 | 34.6 | 18.7 | 33.8 | 24.9 | 44.8 |
| ملاوي | 2010 | 22.2 | 6.5 | 17.5 | 12.5 | 32.8 |
| ماليزيا | 2012 | 49.0 | 49.8 | 50.8 | 48.9 | 51.6 |
| مالي | 2006 | 7.2 | 15.1 | 14.9 | 25.9 | 12.2 |
| مالطة | 2012 | 27.2 | 17.2 | 49.3 | 26.2 | 34.8 |
| موريشيوس | 2012 | 36.4 | 19.4 | 41.7 | 45.4 | 51.9 |
| مولدوفا | 2013 | 45.7 | 29.0 | 52.5 | 45.4 | 61.0 |
| منغوليا | 2013 | 48.7 | 45.9 | 64.2 | 54.6 | 40.6 |
| الجبل الأسود | 2011 | 56.7 | 37.0 | 58.5 | 54.5 | 49.0 |
| المغرب | 2011 | 31.5 | 26.3 | 44.1 | 20.5 | 27.1 |
| موزمبيق | 2010 | 27.8 | 28.9 | 53.1 | 20.4 | 32.0 |
| هولندا | 2012 | 23.3 | 14.9 | 42.8 | 31.9 | 40.8 |
| سلطنة عمان | 2013 | 13.0 | 6.2 | 30.0 | 27.6 | 23.1 |
| باكستان | 2013 | 33.8 | 15.4 | 37.0 | 11.0 | 39.9 |
| فلسطين | 2007 | 21.2 | 9.6 | 25.5 | 11.8 | 27.9 |
| الفلبين | 2007 | 59.5 | 39.9 | 70.2 | 51.3 | 63.2 |
| بولندا | 2012 | 37.0 | 20.6 | 56.3 | 49.7 | 47.3 |
| البرتغال | 2012 | 44.5 | 28.5 | 60.8 | 53.2 | 52.5 |
| قطر | 2012 | 21.7 | 12.5 | 27.8 | 17.9 | 34.3 |
| رومانيا | 2012 | 46.8 | 39.0 | 59.1 | 51.0 | 49.8 |
| الاتحاد الروسي | 2013 | 41.5 | 35.9 | 59.5 | 56.4 | 60.3 |
| المملكة العربية السعودية | 2009 | 2.3 | 2.0 | 22.2 | – | – |
| السنغال | 2010 | 16.7 | 13.0 | 31.7 | 24.4 | 26.1 |
| صربيا | 2012 | 55.2 | 35.9 | 50.4 | 60.0 | 51.8 |
| سلوفاكيا | 2013 | 44.3 | 25.8 | 58.5 | 45.5 | 52.1 |
| سلوفينيا | 2012 | 37.5 | 19.5 | 54.2 | 52.8 | 51.0 |
| سري لانكا | 2010 | 40.0 | 27.0 | 40.0 | 38.2 | 29.8 |
| طاجيكستان | 2013 | 30.3 | 18.0 | 30.3 | 23.5 | 29.3 |
| توغو | 2012 | 9.0 | 7.7 | 9.0 | 3.2 | 14.1 |
| ترينيداد وتوباغو | 2012 | 44.2 | 32.6 | 44.2 | 39.6 | 55.3 |
| تركيا | 2013 | 36.0 | 25.6 | 36.0 | 32.9 | 41.8 |
| أوغندا | 2010 | 17.1 | 23.3 | 17.1 | 19.7 | 27.0 |
| أوكرانيا | 2013 | 44.5 | 37.2 | 44.5 | 55.0 | 63.4 |
| أوزبكستان | 2011 | 35.4 | 30.1 | 35.4 | 24.9 | 46.5 |
| فنزويلا | 2009 | 35.1 | 40.4 | 35.1 | 47.6 | 62.8 |
| | 2012 | 25.3 | 23.3 | 25.3 | 25.5 | 25.6 |

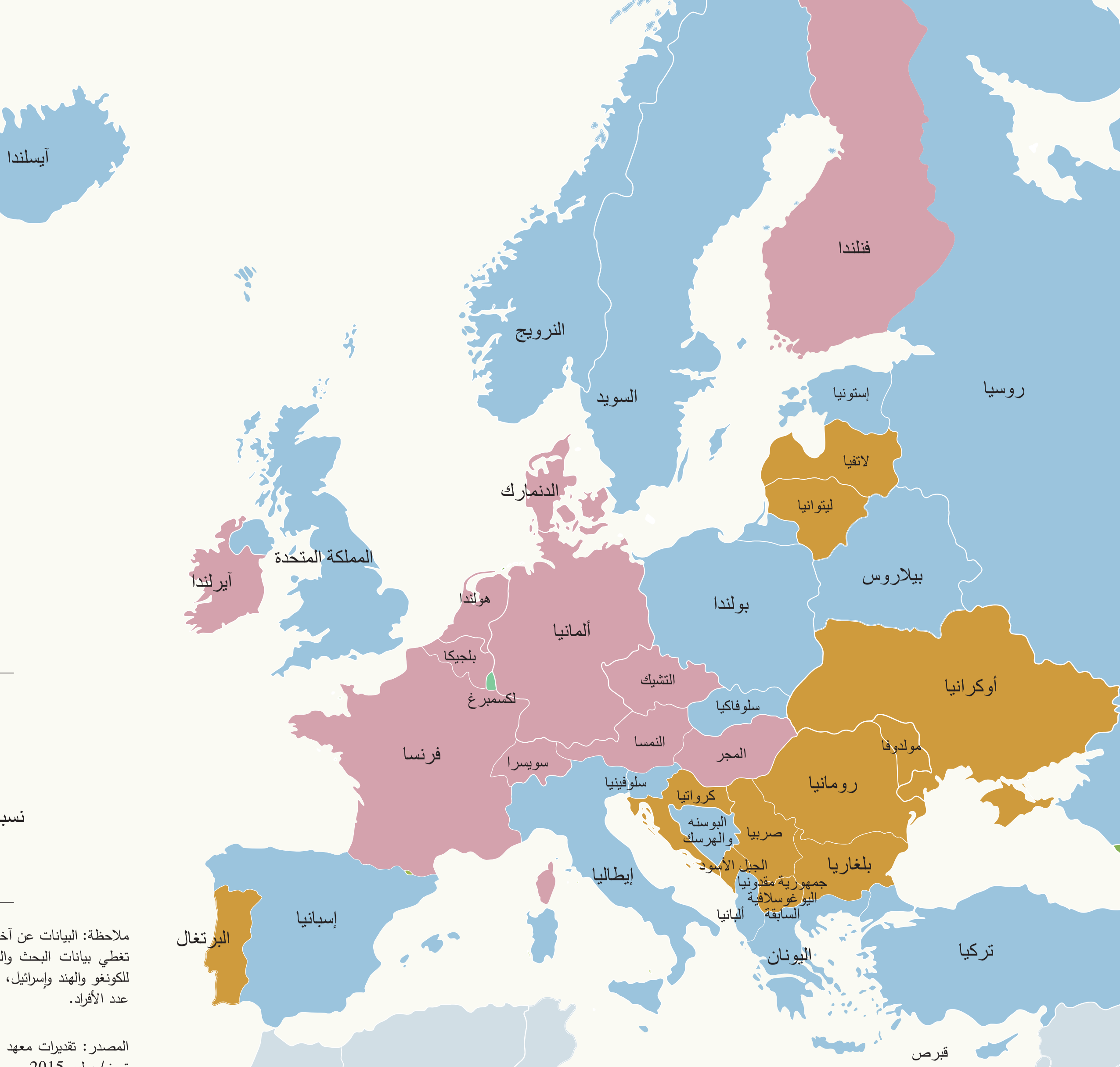
المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/ أغسطس 2015.

*جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة

الشكل 3.2 : النسبة المئوية (%) للباحثات حسب الدولة، عام **2013** أو أقرب عام



## تسليط الضوء على أوروبا




| | |
|---|---|
| | %14.9–0 |
| | %24.9–15 |
| | %34.9–25 |
| | %44.9–35 |
| | %54.9–45 |
| | %55 او اكثر |
| | بيانات غير موفرة |

%33.1
نسبة الباحثات في الاتحاد الأوروبي

ملاحظة: البيانات عن آخر سنة متاحة منذ عام 2007. وبالنسبة للصين تغطي بيانات البحث والتطوير الموظفين وليس الباحثين. أما بالنسبة للكونغو والهند وإسرائيل، تعتمد البيانات على العاملين بدوام كامل وليس عدد الأفراد.

المصدر: تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء المبنية على قاعدة بياناته، تموز / يوليو 2015.

## النسبة المئوية (%) للباحثات طبقاً للإقليم 2013

| الإقليم | % |
|---|---|
| جنوب شرق أوروبا | 48.5 |
| منطقة البحر الكاريبي | 44.4 |
| آسيا الوسطى | 44.3 |
| أمريكا اللاتينية | 44.3 |
| أوروبا الشرقية | 40.2 |
| الدول العربية | 36.8 |
| الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة | 34.2 |
| الاتحاد الأوربي | 33.1 |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | 30.0 |
| غرب آسيا | 27.2 |
| جنوب شرق آسيا | 22.5 |
| جنوب آسيا | 16.9 |

ملاحظة: البيانات غير متوفرة حول أمريكا الشمالية. وتستند المعدلات الإقليمية على البيانات المتاحة، ومستمدة من بيانات أقرب عام كلما كانت البيانات مفقودة لعام 2013.

**الشكل 3.3: النسبة المئوية للمرأة في عدد مختار من المعاهد في جنوب أفريقيا**




ملاحظة: بيانات نسبة المرأة بين أساتذة الجامعة تعود لعام 2009.

المصدر : أكاديمية العلوم في جنوب أفريقيا ASSAf (عام 2011).

وتظهر هذه التوجهات واضحة في دوائر أخرى لصناعة القرارات العلمية. حيث لا يتناسب تمثيل المرأة كمحكمة ولا كعضوة في لجان مراجعة المنشورات العلمية والمجالس البحثية. وقد تم عمل دراسة استقصائية لعشرة من كبريات المجلات العلمية في الأحياء البيئية وإدارة الموارد الطبيعية وعلوم النباتات. حيث تمت مراجعة عدد النساء في مجالس التحرير وبين المحررين، وذلك للفترة من 1985 حتى 2013. وقد أظهرت الدراسة أن المرأة شكلت نسبة حوالي 16 % من المحررين، و14 % من كبار المحرّرين، و12 % من رؤساء التحرير (Cho et al., 2014).

## توجهات في التعليم العالي

### ميل كفة الميزان لصالح الطالبات

إن غياب المرأة عن أعلى مستويات العلم، وما يتّصل بها من عملية صنع القرار، أمر مثير للدهشة، وذلك في ضوء التقدم المحرز في اتجاه المساواة بين الجنسين، والذي لوحظ في كل مستويات التعليم خلال العقود الأخيرة. فالبندول الآن قد تأرجح في الاتّجاه الآخر، حيث يوجد عدم توازن بين الجنسين لصالح الطالبات، ولكن ليس في كل المناطق. فالطالبات يهيمنّ بأعدادهن في أمريكا الشمالية بنسبة 57 %، وتصل نسبة الطالبات في بلدان أمريكا الوسطى والجنوبية (49 - 67%). وتتزايد النسبة في بلدان الكاريبي[2] (57 – 85). وتظهر بلدان أوروبا وغرب آسيا توجها مماثلاً، مع استثناء تركيا وسويسرا بصورة واضحة، حيث تشكل المرأة حوالي 40 % من الملتحقين بالتعليم العالي، وكذلك ليشتنشتاين (حوالي 21 %). كما يمكن ملاحظة نفس التوجه نحو المساواة بين الجنسين في أغلب البلدان العربية، وذلك باستثناء العراق وموريتانيا واليمن، والتي تنخفض فيها نسبة تمثيل المرأة إلى ما بين 20 -30%. وتظهر البيانات الواردة من المغرب أن هناك نمطاً دورياً منذ عام 2000 مع وجود ارتفاع عام إلى 47 % في عام 2010.

أما في البلدان الأفريقية جنوب الصحراء الكبرى، فإن الأرقام أكثر انخفاضاً بدرجة كبيرة، وهو ما يعكس عدم التوازن بين الجنسانية في التعليم على كافة مستوياته (انظر الفصول 18 – 20). فتتراوح حصة خريجات التعليم العالي من أقل من 15 % إلى أكثر من النصف كما في ناميبيا حيث تصل النسبة إلى 58 %، وجنوب أفريقيا (60 %). وقد انخفضت نسبة مشاركة المرأة بشكل كبير في سوازيلند من 55 % عام 2005 إلى 39 % في عام 2013. أما في جنوب آسيا، فما زالت مشاركة المرأة منخفضة في التعليم العالي باستثناء واضح في سري لانكا حيث تبلغ 61 %.

ويمكن القول إجمالاً بزيادة احتمالية سعي المرأة للحصول على تعليم عالٍ في البلدان ذات الدخل القومي المرتفع. أما النسب المنخفضة للنساء أمام الرجال فيحدث ذلك عادة في البلدان ذات الدخل المنخفض، والتي تقع أغلبها في بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. ومن الأمثلة على ذلك: إثيوبيا (31 %)، إريتريا (33 %)، غينيا (30 %) والنيجر (28 %). ويصل عدد الرجال في التعليم العالي في بلدان جمهورية أفريقيا الوسطى وتشاد إلى أكثر من 2.5 (مرتين ونصف) ضعف عدد النساء (الجدول 19.4). وكاستثناء واضح بين إحدى وثلاثين (31) دولة ذات الدخل المنخفض، تبلغ نسبة مشاركة المرأة في التعليم العالي لكل من جزر القُمر 46 %، ومدغشقر 49 % ونيبال 48 % على التوالي.

2 أنتيغوا وبربودا، بربادوس، كوبا، الجمهورية الدومينيكية، وجامايكا.

ويتكرر نفس النمط في البلدان التي ينخفض فيها الناتج القومي الإجمالي لكل فرد في المناطق الأخرى. ولكن توجد مؤشرات بانحسار هذا التوجه. ففي آسيا نجد أن الطالبات يواجهن تفاوتاً كبيراً في بلدان مثل أفغانستان (حيث تصل نسبة طالبات التعليم العالي إلى 24 %)، وطاجيكستان (38 %) وتركمانستان (39 %). وفي نفس الوقت نجد أن نسبة مشاركة المرأة قد تحسنت في السنوات الأخيرة في كمبوديا (38 % في عام 2011) وبنجلاديش (41 % في عام 2012). وفي البلدان العربية نجد أن أقل معدل مشاركة هو بين نساء اليمن (30 %). وقد زادت نسبة مشاركة المرأة في كلٍّ مِن جيبوتي والمغرب إلى أكثر من 40 %.

وقد يكون هناك ترابطٌ ما بين حدوث انخفاض في التفاوت بين الجنسانية وحدوث ارتفاع طفيف في الثروة أو الدخل القومي. فنجد أن البلدان التي لديها ثروات أكبر بين البلدان الأفريقية جنوب الصحراء الكبرى لديها نسبة مشاركة للمرأة أعلى من الرجال في التعليم العالي. فعلى سبيل المثال، تمثل المرأة نسبة 59 % من طلاب التعليم العالي في «كابو فيردي»، وتبلغ النسبة 54 % في ناميبيا. وعلى الرغم من ذلك، هناك استثناءات واضحة فيما بين البلدان ذات الدخل المرتفع[3]. فما زال تعداد الطلبة يفوق الطالبات في التعليم العالي في ليشتنشتاين واليابان وتركيا.

وتوضح البحوث التجريبية والملاحظات الشخصية عدداً من الأسباب وراء زيادة مشاركة المرأة في التعليم العالي، حيث يُنظر إلى التعليم على أنه وسيلة للارتقاء في السلم الاجتماعي (Mellström, 2009). والحصول على تعليم عالٍ يعود بالنفع على صاحبه حيث يتيح الوصول إلى مستويات دخل أعلى – على الرغم من اضطرار المرأة إلى قضاء سنوات تعليم أكثر من الرجل للحصول على وظائف ذات أجر مقارن – وهو نمط موجود في بلدان من كافة مستويات الدخل. وتتطلع العديد من البلدان إلى توسيع قاعدة العمال المهرة لديها لتطوير اقتصاد المعرفة وزيادة قدرتهم التنافسية على مستوى العالم، ومثال على ذلك إيران (انظر الفصل 15)، وماليزيا (انظر الفصل 26). وهناك تفسير آخر لتلك الزيادة في مشاركة المرأة، وهو الحملة النشطة للمساواة بين الجنسين، والتي قامت وتقوم بها العديد من المنظمات خلال العقود الأخيرة.

## توجهات في التعليم العالي في مجال العلوم

### أصبحت المرأة أغلبية بين خريجي علوم الصحة

على الرغم من زيادة أعداد خريجات التعليم العالي عن نظرائهن من الرجال – مع وجود اختلافات على المستويات القومية والإقليمية- فإن ذلك ليس الحال بالضرورة إذا ما تمعنّا في البيانات، وتم تقسيمها إلى مجالات «العلوم» و«الهندسة» و«الزراعة» و«الصحة»[4]. والخبر الجيد هو أن نسبة الخريجات في المجالات العلمية آخذة في الازدياد. وقد تم ملاحظة هذا التوجه بصورة واضحة منذ عام 2001، وذلك في كل المناطق النامية فيما عدا أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي، حيث كانت مشاركة المرأة مرتفعة بالفعل.

وتتفاوت مشاركة المرأة طبقاً لمجال الدراسة. فالنساء يشكلن الغالبية في مجالات «الصحة والرعاية الاجتماعية» في معظم البلدان والمناطق، ولكن ليس في بقية العلوم. فعلى سبيل المثال، لا يتوقع أن تظهر مشاركة المرأة بصورة قوية بين خريجي العلوم الهندسية. وهناك استثناءات للقاعدة، ففي سلطنة عُمان على سبيل المثال، تشكل المرأة 53 % من خريجي العلوم الهندسية (الجدول 3.2). وتشكل المرأة أقلية بين خريجي علوم الصحة والرعاية الاجتماعية في أربع من بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى[5] وبلدين من بلدان آسيا: هما بنجلاديش (33 %) وفيتنام (42 %).

ويأتي مجال «العلوم» كثاني أكثر المجالات العلمية شعبية بين النساء. فعلى الرغم من أن أعداد المشاركات في هذا المجال لا تصل إلى أعداد المشاركات في مجال «الصحة والرعاية الاجتماعية». فتبلغ نسبة «دارسات العلوم» نفس نسبة الرجال أو تزيد في العديد من بلدان أمريكا اللاتينية والبلدان العربية. فمن بين العشرة (10) بلدان التي أتاحت بياناتها من بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي، نجد أن المرأة تشكل 45 % أو أكثر من خريجي التعليم العالي في مجال «العلوم». وتشكّل نحو نصف الخريجين في بنما وفنزويلا وجمهورية الدومينيكان ودولة ترينيداد وتوباغو (التي يوجد بها عدد صغير جداً من الخريجين). وفي غواتيمالا نجد أن المرأة تمثل حوالي 75 % من خريجي مجالات «العلوم». ومن بين 18 دولة عربية نجد أن إحدى عشرة دولة منهن تمثل المرأة غالبية خريجي مجالات «العلوم»[6] . وبالنسبة لدول جنوب آسيا التي أتاحت بياناتها – بنغلاديش وسري لانكا – نجد أن النسبة هي 40–50%. بينما في بعض بلدان شرق وجنوب شرق آسيا نجد أن النسبة هي 52 % أو تزيد: تبلغ النسبة في سلطنة بروني دار السلام (66%)، والفلبين (52%) وماليزيا (62%) وميانمار (65%). بينما تنخفض النسبة في اليابان وكمبوديا إلى 26% و 11% على التوالي، وتبلغ النسبة في كوريا 39%.

وتتفاوت نسب تخرج المرأة في أوروبا وأمريكا الشمالية، حيث ترتفع إلى 55% في إيطاليا والبرتغال ورومانيا، وتتدنى إلى نسبة 26% في هولندا، وتأتي بعد ذلك مالطة وسويسرا بنسب 29% و 30% على التوالي، بينما تتراوح النسبة في معظم البلدان من 30 إلى 46%.

وفي إطار التنوع الواسع داخل مجال «العلوم» يمكن ملاحظة بعض التوجهات المثيرة للاهتمام، فهناك ظهور عال ومنتظم لخريجات العلوم الحياتية، وعادة ما تزيد نسبتهم عن 50%، بينما يكون تمثيلهن غير منتظم في بقية العلوم (الداخلة تحت نفس المجال). وتقل نسبة خريجات الفيزياء والرياضيات وعلوم الحاسب في أمريكا الشمالية وأوروبا، ولكن في مناطق أخرى قد تتساوى نسبة مشاركة المرأة بنسبة الرجال خريجي الفيزياء والرياضيات. وقد يفسر هذا انخفاض أعداد دارسي «العلوم» في بعض الدول، حيث أنه عادة ما تأتي الزيادة في نسبة دارسي علوم الزراعة أو الهندسة على حساب نسبة دارسي «العلوم»، وهو ما يوحي بوجود حالة من إعادة التوزيع لمشاركة المرأة، وليس حالة زيادة عامة في مشاركتها.

### تزايد أعداد خريجات العلوم الزراعية

تخبرنا التوجهات نحو العلوم الزراعية بقصة مشوقة. فهناك زيادة مضطردة في أعداد الخريجات حول العالم، بدءاً من عام 2000. وأسباب هذا التصاعد غير واضحة، إلا أن الأدلة القولية تشير إلى أن أحد التفسيرات قد يرجع إلى تزايد التركيز على الأمن الغذائي القومي والتصنيع الغذائي.

3 هي البلدان التي يكون الناتج القومي الإجمالي للفرد فوق القوة الشرائية المعادلة لمبلغ 10000 عشرة آلاف دولار سنوياً.

4 تعريف مجال "العلوم" هنا يشمل علوم الحياة وعلوم الفيزياء والرياضيات وعلوم الحاسب الآلي والإحصاء، بينما تشمل "الهندسة" التصنيع والصناعة، والبناء والعمارة، وتشمل "الزراعة" علوم الغابات والأسماك والمصايد والطب البيطري، وتشمل "الصحة والرعاية الاجتماعية" علوم الطب والتمريض ودراسات الأسنان والتكنولوجيا الطبية والعلاج الطبي والصيدلة والخدمات الاجتماعية.

5 بنين وبوروندي وإريتريا وأثيوبيا.

6 الجزائر، البحرين، الأردن، الكويت، لبنان، عُمان، فلسطين، قطر، المملكة العربية السعودية، تونس والإمارات العربية المتحدة.

الجدول 3.2 : النسبة المئوية لخريجات التعليم العالي في أربعة مجالات مختارة عام 2013 أو أقرب عام

| | السنة | العلوم | الهندسة | الزراعة | الصحة والرعاية الاجتماعية |
|---|---|---|---|---|---|
| ألمانيا | 2013 | 66.1 | 38.8 | 41.5 | 72.7 |
| الجزائر | 2013 | 65.4 | 32.4 | 56.5 | 64.6 |
| أنغولا | 2013 | 36.2 | 19.3 | 21.7 | 63.3 |
| الأرجنتين | 2012 | 45.1 | 31.0 | 43.9 | 73.8 |
| النمسا | 2013 | 33.3 | 21.2 | 55.9 | 70.8 |
| البحرين | 2014 | 66.3 | 27.6 | x | 76.8 |
| بنغلاديش | 2012 | 44.4 | 16.6 | 31.1 | 33.3 |
| بيلاروس | 2013 | 54.4 | 30.0 | 29.2 | 83.8 |
| بوتان | 2013 | 25.0 | 24.9 | 15.5 | 52.6 |
| البوسنة والهرسك | 2013 | 46.8 | 37.5 | 46.9 | 74.2 |
| البرازيل | 2012 | 33.1 | 29.5 | 42.3 | 77.1 |
| بروني دار السلام | 2013 | 65.8 | 41.8 | x | 85.7 |
| بوركينا فاسو | 2013 | 18.8 | 20.6 | 16.8 | 45.9 |
| كولومبيا | 2013 | 41.8 | 32.1 | 40.9 | 72.0 |
| كوستاريكا | 2013 | 30.5 | 33.7 | 37.4 | 76.9 |
| كوبا | 2013 | 44.9 | 28.3 | 30.0 | 68.2 |
| الدانمرك | 2013 | 35.4 | 35.3 | 67.4 | 80.0 |
| مصر | 2013 | 49.6 | 25.3 | 46.6 | 54.4 |
| السلفادور | 2013 | 59.0 | 26.6 | 24.6 | 78.0 |
| إريتريا | 2014 | 35.0 | 15.8 | 29.8 | 26.3 |
| فنلندا | 2013 | 42.5 | 21.7 | 57.6 | 85.1 |
| فرنسا | 2013 | 37.8 | 25.6 | 50.1 | 74.4 |
| جورجيا | 2013 | 47.7 | 23.1 | 27.5 | 74.4 |
| غانا | 2013 | 27.1 | 18.4 | 17.2 | 57.6 |
| هندوراس | 2013 | 35.9 | 37.4 | 28.3 | 74.7 |
| إيران | 2013 | 66.2 | 24.7 | 41.1 | 65.1 |
| كازاخستان | 2013 | 61.5 | 31.0 | 43.0 | 79.8 |
| الكويت | 2013 | 72.2 | 25.0 | x | 44.5 |
| قيرغيزستان | 2013 | 61.3 | 25.8 | 27.9 | 77.1 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 2013 | 39.1 | 10.6 | 30.7 | 59.8 |
| لاتفيا | 2013 | 38.7 | 26.8 | 48.7 | 92.3 |
| ليسوتو | 2013 | 54.5 | 27.5 | 45.7 | 78.8 |
| ليتوانيا | 2013 | 41.8 | 21.8 | 50.9 | 84.3 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2013 | 37.6 | 39.1 | 48.5 | 75.3 |
| مدغشقر | 2013 | 32.1 | 24.2 | 51.9 | 74.1 |
| ماليزيا | 2012 | 62.0 | 38.7 | 54.4 | 62.9 |
| منغوليا | 2013 | 46.6 | 37.9 | 63.0 | 83.9 |
| موزمبيق | 2013 | 35.6 | 34.4 | 40.6 | 47.4 |
| ميانمار | 2012 | 64.9 | 64.6 | 51.5 | 80.7 |
| نيبال | 2013 | 28.4 | 14.0 | 33.3 | 57.0 |
| هولندا | 2012 | 25.8 | 20.9 | 54.5 | 75.1 |
| نيوزيلندا | 2012 | 39.1 | 27.4 | 69.3 | 78.1 |
| النرويج | 2013 | 35.9 | 19.6 | 58.9 | 83.6 |
| سلطنة عمان | 2013 | 75.1 | 52.7 | 6.0 | 37.8 |
| فلسطين | 2013 | 58.5 | 31.3 | 37.1 | 56.7 |
| بنما | 2012 | 50.5 | 35.9 | 54.0 | 75.6 |
| الفلبين | 2013 | 52.1 | 29.5 | 50.7 | 72.1 |
| بولندا | 2012 | 46.1 | 36.1 | 56.4 | 71.5 |
| البرتغال | 2013 | 55.7 | 32.5 | 59.9 | 78.9 |
| قطر | 2013 | 64.7 | 27.4 | x | 72.9 |
| جمهورية كوريا | 2013 | 39.0 | 24.0 | 41.1 | 71.4 |
| مولدوفا | 2013 | 48.9 | 30.5 | 28.3 | 77.6 |
| رواندا | 2012 | 40.3 | 19.6 | 27.3 | 61.9 |
| المملكة العربية السعودية | 2013 | 57.2 | 3.4 | 29.6 | 52.0 |
| صربيا | 2013 | 46.2 | 35.0 | 46.5 | 73.3 |
| سلوفاكيا | 2013 | 45.6 | 30.9 | 50.9 | 81.9 |
| سلوفينيا | 2012 | 39.9 | 24.4 | 59.1 | 81.8 |
| جنوب أفريقيا | 2012 | 49.1 | 28.5 | 48.6 | 73.7 |
| إسبانيا | 2012 | 38.4 | 26.8 | 45.4 | 75.0 |
| سري لانكا | 2013 | 47.4 | 22.4 | 57.4 | 58.1 |
| السودان | 2013 | 41.8 | 31.8 | 64.3 | 66.4 |
| سوازيلند | 2013 | 31.6 | 15.2 | 42.8 | 60.4 |
| السويد | 2012 | 40.6 | 28.9 | 63.1 | 82.0 |
| سويسرا | 2013 | 31.8 | 14.0 | 30.1 | 74.4 |
| سوريا | 2013 | 50.9 | 36.0 | 45.0 | 49.5 |
| تونس | 2013 | 63.8 | 41.1 | 69.9 | 77.5 |
| تركيا | 2012 | 48.2 | 24.8 | 45.0 | 63.4 |
| أوكرانيا | 2013 | 49.6 | 26.2 | 34.1 | 80.6 |
| الإمارات العربية المتحدة | 2013 | 60.2 | 31.1 | 54.1 | 84.6 |
| المملكة المتحدة | 2013 | 45.7 | 22.2 | 64.1 | 77.3 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 2012 | 40.1 | 18.5 | 48.3 | 81.5 |
| فيتنام | 2013 | x | 31.0 | 36.7 | 42.3 |
| زمبابوي | 2013 | 47.7 | 21.4 | 40.3 | 50.0 |

X تعني لا ينطبق. ملاحظة: الهندسة تشمل التصنيع والبناء: أقدم البيانات لعام 2012.
المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/ اغسطس 2015.

وهناك تفسير محتمل آخر، وهو أن المرأة ممثلة بدرجة عالية في مجال التكنولوجيا الحيوية. على سبيل المثال، في جنوب أفريقيا، كان تمثيل المرأة منخفضاً في مجال العلوم الهندسية (16%) في عام 2004، وأيضاً في مجال «المهن العلمية الطبيعية» (16%) في عام 2006، ولكنها شكلت حوالي 52% من العاملين في الشركات العاملة في مجالات مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية.

وفي نفس الوقت، نجد تمثيل المرأة ضعيفاً في خدمات الإرشاد الزراعي في البلدان المتقدمة، وقد يسلط النجاح -في تحقيق فهم أفضل لاقتحام المرأة لهذا القطاع وفهم مسارات تطورها المهني فيه- بعض الضوء على التحديات والفرص أمام المرأة في العلوم الأخرى.

### المرأة أقل حضوراً في العلوم الهندسية عن أي علم آخر

يظل تمثيل المرأة في مجالات العلوم الهندسية والصناعة والبناء في أدنى مستوى. ففي العديد من الحالات تفضل المرأة العلوم الأخرى بما في ذلك الزراعة عن العلوم الهندسية. ومع ذلك فإن هناك استثناءات إقليمية: فنسبة النساء اللواتي تخرجن كمهندسات قد ارتفعت في البلدان الأفريقية جنوب الصحراء الكبرى وفي البلدان العربية وأجزاء من آسيا. فمن بين الثلاث عشرة (13) دولة التي أتاحت بياناتها من بين بلدان جنوب الصحراء الكبرى هناك سبعة بلدان شهدت زيادات ملموسة (أكثر من 5%) في عدد المهندسات، وذلك منذ عام 2000 [7]. ومع ذلك فإن أقل من 20% من النساء يدرسن العلوم الهندسية، مع وجود استثناءات واضحة في دولتي ليبيريا وموزمبيق. ومن بين البلدان العربية السبع التي أتاحت بياناتها، فإن هناك أربع بلدان حققت زيادة مضطردة [8]. وجاءت أعلى النسب من الإمارات العربية المتحدة وفلسطين (31%)، والجزائر (31%) وعُمان التي حققت المرأة فيها نسبة تخرج مدهشة بلغت 53 %. وتظهر بعض البلدان الآسيوية نسب مماثلة: 31% في فيتنام، و39% في ماليزيا و42% في بروني دار السلام.

وتنخفض الأعداد بصورة عامة في أوروبا وأمريكا الشمالية: 19% في كندا وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية، و22% في فنلندا، وذلك على سبيل المثال. ولكن هناك بعض النقاط المضيئة حيث تبلغ نسبة خريجات العلوم الهندسية في قبرص 50%، و38% في الدنمارك.

### انخفاض أعداد خريجات علوم الحاسوب

يظهر تحليل المشاركة في تعلم علوم الحاسوب انخفاضاً مضطرداً في عدد الخريجات منذ عام 2000، وخاصة في البلدان ذات الدخل المرتفع. ومن بين الاستثناءات لذلك في أوروبا نجد الدنمارك، حيث زادت أعداد الخريجات من 15% إلى 24% فيما بين عامي 2000 و 2012، وأيضاً في ألمانيا التي شهدت زيادة من 10% إلى 17%. وبالطبع فإن هذه النسب منخفضة جداً. وفي تركيا نجد أن نسبة خريجات علوم الحاسوب قد ارتفعت من 29% إلى 33%. وفي نفس الفترة نجد أن نسبة الخريجات قد تدهورت في أستراليا ونيوزيلندا وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية. أما الموقف في بلدان أمريكا اللاتينية والكاريبي فيدعو للقلق: حيث تظهر بيانات البلدان التي أتاحت بياناتها انخفاض نسبة خريجات علوم الحاسوب بنسب تتراوح بين 2 إلى 13%.

ويجب أن يكون ذلك بمثابة صرخة تحذير، حيث تنخفض نسبة مشاركة المرأة في مجال دائم التطور على مستوى العالم نظراً لأهمية دوره في إنماء الاقتصادات القومية، ولاختراقه لكل أوجه الحياة اليومية. فهل يمكن أن يكون هذا عرضاً لظاهرة أن «المرأة أول من يتم توظيفها، وأول من يتم صرفها من العمل؟». وبعبارة أخرى، هل يتم استبعاد المرأة بعد أن تحقق الشركة المستخدمة لها سمعة راقية، وترفع من مستوى مكافآت العاملين بها، أم يتم استبعادها بعد أن تواجه الشركات صعوبات مالية؟

### المهندسات يحظين بالاحترام في ماليزيا والهند

هناك بعض استثناءات، فقطاع تكنولوجيا المعلومات في ماليزيا يتكون من نسب متساوية من النساء والرجال، مع وجود أعداد ضخمة من النساء يعملن كأساتذة في الجامعة وفي القطاع الخاص. وكان هذا نتاج اتجاهين تاريخيين: أولهما سيطرة المرأة على صناعة الإلكترونيات الماليزية، والتي مهدت لصناعة تكنولوجيا المعلومات، وثانيهما النزعة القومية لتحقيق ثقافة «ماليزية شاملة» ما وراء المجموعات العرقية الثلاث الهندية والصينية والملاوية، وتدعم الحكومة تعليم كل المجموعات الثلاث بنظام التحصيص، وحيث أن قليلاً من الرجال الماليزيين يهتمون بتكنولوجيا المعلومات، فإن هذا يفسح المجال للإناث، وبالإضافة إلى ذلك، فإن العائلات تميل إلى تقديم الدعم لبناتهن للالتحاق بالصناعات المرموقة المربحة، وذلك بدافع الاهتمام بالانتقال إلى طبقات أعلى (Mellström, 2009).

وبالنسبة للهند، فإن الزيادة الواضحة في الطالبات الجامعيات اللاتي يدرسن الهندسة ربما تكون إشارة إلى تغير المفهوم الذكوري للهندسة في البلاد. وهذا أيضاً نتاج اهتمام من جانب الآباء، حيث أن بناتهن سيضمن الحصول على فرص عمل، بالإضافة إلى فرص زواج جيدة. وهناك عوامل أخرى تشمل الصورة المحببة للهندسة في الهند بالمقارنة بعلوم الحاسب، ولأن تعلم الهندسة سهل المنال نتيجة الزيادة في أعداد كليات الهندسة [9] الخاصة بالمرأة خلال العقدين الماضيين (Gupta, 2012).

## توجهات من المنظور الإقليمي

### أمريكا اللاتينية تتصدر العالم من حيث مشاركة المرأة

لدى أمريكا اللاتينية بعض أعلى المعدلات العالمية للإناث اللاتي يدرسن المجالات العلمية، كما إنها تشترك مع منطقة الكاريبي في أعلى نسب التحاق المرأة بالمجالات البحثية التي بلغت 44 %. وفي تقارير المعلومات الخاصة بإثني عشرة دولة عن الأعوام 2010 - 2013، هناك سبع بلدان حققت المساواة بين الجنسين، أو تهيمنّ على الأبحاث: بوليفيا (63 %)، وفنزويلا (56 %)، والأرجنتين (53 %)، وباراغواي (52 %)، وأوروغواي (49 %)، والبرازيل (48 %)، وغواتيمالا (45 %). وتأتي بعدهم بفارق بسيط كوستاريكا بنسبة 43%، بينما حصلت شيلي على أقل النقاط بين هذه الدول: (31 %) طبقاً لمعلومات حديثة. ورسمت منطقة الكاريبي صورة مشابهة، حيث حققت كوبا مساواة بين الجنسين وتحديداً بنسبة (47 %). وتأتي ترينيداد وتوباغو في ذيل القائمة بنسبة (44 %).

وإذا ما أُخذت في الاعتبار مجالات علمية محددة، فستتغير بعض هذه الديناميكيات، فكما هو الحال في معظم المناطق، تمثّل المرأة الغالبية العظمى من خريجي علوم الصحة (60 - 85 %). وتشارك المرأة أيضاً بقوة في مجال العلوم، فأكثر من 40 % من خريجي العلوم في كل من الأرجنتين وكولومبيا وإكوادور والسلفادور والمكسيك وبنما وأوروغواي هنّ نساء، وترسم منطقة الكاريبي صورة مشابهة، حيث أن خريجات العلوم على قدم المساواة مع الرجال أو أكثر هيمنة في بربادوس وكوبا والجمهورية الدومينيكية وترينيداد وتوباغو. وتشكل المرأة أكثر من 30 % الاقتصادات من أعداد خريجي علوم الهندسة في سبع دول [10] من أمريكا اللاتينية ودولة واحدة من منطقة الكاريبي وهي الجمهورية الدومينيكية. ومن الملاحظ الزيادة في خريجات الهندسة في كل من الأرجنتين وشيلي وهندوراس.

وما يدفع إلى الإحباط انخفاض مشاركة المرأة في مجال العلوم بشكل واضح خلال العقد الماضي. ولوحظ هذا التوجه في كل القطاعات في الاقتصادات الأكبر: الأرجنتين والبرازيل وشيلي وكولومبيا. وهناك استثناء آخر ملحوظ في المكسيك حيث سجل ارتفاع ضئيل. وقد يرجع هذا الانخفاض بتحول المرأة إلى مجال العلوم الزراعية في هذه الدول.

7 بنين وبوروندي وإريتريا وإثيوبيا ومدغشقر وموزمبيق وناميبيا.

8 المغرب وعُمان وفلسطين والمملكة العربية السعودية.

9 هناك 15 كلية هندسة مخصصة للإناث أنشئت في البلاد منذ عام 1991.

10 الأرجنتين، كولومبيا، كوستاريكا، هندوراس، بنما، أوروغواي.

هناك توجه آخر سلبي هو انخفاض نسبة طالبات الدكتوراه والمرأة في قوة العمل. وفي تقرير المعلومات عن هذه الدول، فإن الأغلبية تشير إلى هبوط ملحوظ من 10 - 20 نسبة مئوية من الطلاب اللذين يجتازون الماجستير إلى الدكتوراه، مما يعد نذير سوء لأصحاب العمل.

وبالرغم من المشاركة الواضحة للمرأة في قطاع العلوم والتكنولوجيا، فإن المواقف والممارسات المؤسسية تشير إلى استمرار النظرة المتدنية لقدرتها على العمل في أمريكا اللاتينية. فعلى سبيل المثال، باستعراض صناعة البرمجيات وخدمات المعلومات في أمريكا اللاتينية نجد استمرار ظاهرة السقف الزجاجي، حيث توجد تفرقة قوية بين الجنسين في الوظائف القيادية وفي مجالس الإدارة. كما تشير مراجعات قومية لتمثيل المرأة في مجالات العلوم في المنطقة إلى وجود عقبات مرتبطة بالتوازن بين العمل والحياة، ووجود عوائق لمشاركة المرأة في مجالات العلوم والمجالات البحثية، حيث يتوقع منها إدارة شؤون بيوتها، وفي نفس الوقت العمل بدوام كامل أو حتى لساعات إضافية بنفس معدلات الرجال (ECLAC, 2014; Bonder, 2015). (اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي ECLAC).

### المساواة بين الجنسين في أوروبا الشرقية وآسيا الوسطى

معظم البلدان في أوروبا الشرقية وغرب آسيا ووسطها حققت المساواة بين الجنسين في المجالات البحثية (أرمينيا، وأذربيجان، وجورجيا، وكازاخستان، ومنغوليا، وأوكرانيا) أو في طريقها لتحقيقها (قيرغيزستان وأوزبكستان). وهذا التوجه ينعكس في التعليم العالي، مع بعض الاستثناءات في الهندسة وعلوم الحاسب. وعلى الرغم من أن بيلاروس والاتحاد الروسي شهدا انخفاضاً خلال العقد الماضي، فما زالت المرأة تمثل 41% من الباحثين في 2013.

هناك امرأة من بين كل ثلاثة باحثين في تركيا (36%)، وفي طاجيكستان (34%). ومعدلات المشاركة منخفضة في إيران (26%)، وإسرائيل (21%). وعلى الرغم من ذلك، فإن النساء في إسرائيل يمثلن 28% من كبار أعضاء هيئة التدريس. وفي الجامعة، تهيمن المرأة في إسرائيل على العلوم الطبية (63%)، ولكن قلة فقط تدرس الهندسة (14%)، والعلوم الطبيعية (11%)، والرياضيات وعلوم الحاسب (10%) [انظر الفصل 16].

أما في إيران، فهناك تطور مثير للاهتمام، حيث استمرت نسبة طالبات الدكتوراه في مجال الصحة ثابتةً بنسبة 38%-39% فيما بين 2007 وحتى 2012، بينما ارتفعت في المجالات الثلاث الأساسية الأخرى، وأكثر شيء ملفت للانتباه تلك القفزة لطالبات الدكتوراه في العلوم الزراعية من 4% إلى 33%، وكان هناك أيضاً تقدم ملحوظ في مجال العلوم (من 28% إلى 39%)، وفي الهندسة (من 8% إلى 16%) [انظر الشكل 12.3].

### جنوب شرق أوروبا وتاريخ حافل من المساواة بين الجنسين

باستثناء اليونان، كانت كل بلدان جنوب شرق أوروبا، يوماً ما، جزءاً من الكتلة السوفيتية، حوالي 49% من الباحثين في هذه البلدان من النساء (مقارنة بـ37% في اليونان في 2011). هذه النسبة العالية تعتبر إرث الاستثمار المباشر في مجال التعليم بواسطة الحكومات الاشتراكية المتتابعة حتى بداية 1990، بما في ذلك الحكومة اليوغوسلافية السابقة، بالإضافة إلى أن مشاركة المرأة في المجالات البحثية تتميز بالثبات أو بالارتفاع في معظم بلدان الإقليم، بالإضافة إلى تمثيل متساو بصورة كبيرة في القطاعات الأربعة: الحكومة والتجارة والتعليم العالي والمؤسسات غير الربحية.

وفي معظم تلك البلدان تميل المرأة إلى أن تكون على قدم المساواة مع الرجال خريجي التعليم العالي في مجال العلوم، ما بين 70% و85% من خريجي الصحة من الإناث، وأقل من 40% من خريجي الزراعة، وما بين 20% و30% من خريجي الهندسة، وقد شهدت ألبانيا زيادة كبيرة في نسبة خريجات الهندسة والزراعة.

### الاتحاد الأوروبي: أسرع معدل نمو في أعداد الباحثات

تمثل نسبة الباحثات 33% من إجمالي الباحثين في الاتحاد الأوروبي، أكبر بمقدار ضئيل من تمثيلهن في مجال العلوم (32%)، وتشكل المرأة 40% من أعداد الباحثين في التعليم العالي، و40% من الحكومة، و19% في القطاع الخاص، مع تزايد أعداد الباحثات بشكل أسرع من الباحثين الذكور، وتزايدت نسبة الباحثات خلال العقد الماضي، بمعدل أسرع من الرجال (5.1% سنوياً خلال 2002-2009 بالمقارنة بـ3.3% بالنسبة للذكور)، وهذا ينطبق كذلك على تمثيلهن بين العلماء والمهندسين (حتى 5.4% سنوياً بين 2002 و2010 بالمقارنة بـ3.1% بالنسبة للذكور).

وعلى الرغم من هذه المكاسب، فإن المناصب الأكاديمية للمرأة في أوروبا ما زالت تتميز بالفصل العنصري القوي أفقياً وعامودياً على حد سواء، ففي عام 2010، بالرغم من أن نسب الطالبات بلغت (55%) والخريجات (59%) متخطّين أعداد الرجال من الطلاب، فإن عدد الخريجين تخطى خريجات الدكتوراه (وإن كان بفارق بسيط)، والأمر على نفس النسق في مجال الأبحاث، فالمرأة تمثل 44% من المستوى (ج) من أعضاء هيئة التدريس، و37% من المستوى (ب) من أعضاء هيئة التدريس، و20% من المستوى (أ) من أعضاء هيئة التدريس.[11] وهذه التوجهات تتركز في العلوم، حيث تمثل المرأة أكثر من 31% من أعداد الطلاب في مرحلة التعليم العالي إلى 38% من طلاب الدكتوراه، و35% من خريجي الدكتوراه، وفي مرحلة الجامعة مثل أكثر من 32% من المستوى (ج) من الموظفين الجامعيين، و23% من المستوى (ب)، و11% من المستوى (أ)، ونسبة تمثيل المرأة بين الأساتذة الجامعيين هي أكثر انخفاضاً في الهندسة والتكنولوجيا، بنسبة 7.9%، أما بالنسبة للمشاركة في صنع القرار العلمي فقد بلغت نسبة مؤسسات التعليم العالي التي تترأسها امرأة 15.5%، ومن الجامعات نسبة 10% فقط، وذلك عام 2010، حيث ظل الرجال يسيطرون على مجالس العلوم، مع نسبة 36% من النساء من أعضاء هذه المجالس.

انخرط الاتحاد الأوروبي في بذل جهود كبيرة لدمج الباحثات والأبحاث المتعلقة بالتنوع الجنسي (الجنسانية) في استراتيجية البحث والابتكار منذ منتصف العقد الأول في الألفيّة، وتشير الزيادة في تمثيل المرأة في كل المجالات العلمية إلى تكليل هذا الجهد ببعض النجاح، ومع ذلك فإن استمرار عدم وجود تمثيل للمرأة في المستويات العليا من الكليات والإدارة ومراكز صنع القرار العلمي يشير إلى وجوب بذل مزيد من العمل، ويعالج الاتحاد الأوروبي هذا عن طريق استراتيجيّة المساواة بين الجنسين واللائحة الشاملة لبرنامج أفق 2020 (Horizon 2020)، وهو برنامج الاتحاد الأوروبي لتمويل البحوث والابتكار للأعوام 2014 - 2020.

### نقص البيانات للبلدان الأخرى ذات الدخل المرتفع

تشكل المرأة في أستراليا ونيوزيلندا والولايات المتحدة الأمريكية الغالبية العظمى من خريجي المجالات المتعلقة بالصحة، وينطبق ذلك على الزراعة في حالة نيوزيلندا، فشهد كلٌّ من أستراليا والولايات المتحدة تقدماً متواضعاً في نسبة الخريجات في هذين المجالين الرئيسيين: 43 - 46 % في الزراعة و76 - 77% في الصحة بالنسبة لأستراليا، و47.5 - 48 % في الزراعة و79 - 81 % في الصحة بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية، واحدة فقط من بين خمس إناث تخرجت في الهندسة في هاتين الدولتين، وهذا وضع لم يتغيّر على مدار العقد الماضي. في نيوزيلندا قفز تمثيل المرأة من 39% إلى 70% من خريجي الزراعة فيما بين عاميّ 2000 و2012، ولكنها انخفضت إلى مستويات متدنية في العلوم (39-43%)، وفي الهندسة (27-33%)، وفي الصحة (78-80%)، وبالنسبة لكندا فليس هناك أي بيانات مصنفة حسب الجنس للخريجين في العلوم والهندسة، بالإضافة إلى ذلك، ليس هناك من بين البلدان الأربع المدرجة هنا من قام بإصدار تقرير معلومات مؤخراً حول نسبة الباحثات.

---

11 المستوى (أ) هو أرفع المستويات/ المكانة التي يصل إليها البحث بشكل طبيعي؛ المستوى (ب) يحتل فيه الباحثون وظائف متوسطة؛ أما المستوى (ج) فهو المستوى الأول الذي يتم إدراج حاملي درجة الدكتوراه الجدد فيه (المفوضية الأوروبية، 2013).

### جنوب آسيا: أدنى نصيب للمرأة

جنوب آسيا هو الإقليم الذي تشكل فيه المرأة أقل نسبة من الباحثين: 17%، وهذه النسبة أقل بمقدار 13% عن النسبة في بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وتشير البيانات المتاحة عن هذه البلدان في جنوب آسيا إلى أن نيبال هي الأقل تمثيلاً بنسبة 8% (2010)، مما يعد هبوطاً حاداً من 15% في 2002. وفي الهند، أكثر بلدان الإقليم سكاناً، تشكل المرأة 14% فقط من الباحثين. وتوجد أعلى نسبة للباحثات في سري لانكا، ولكنها انخفضت نوعاً ما إلى 37% (2010) بعد أن كانت تمثل 42% في 2006. وتحاول باكستان اللحاق تدريجياً (20% في 2013) [انظر الشكل 21.7].

يُظهر توزيع قوى العمل أن المرأة في جنوب آسيا هي الأكثر حضوراً في القطاع الخاص غير الربحي– حيث تشكل أكثر من 60% من الموظفين في سري لانكا ويتبعه القطاع الجامعي: 30% في باكستان، و42% في سري لانكا من الباحثات. وتميل المرأة إلى أن التواجد بشكلٍ أقلّ في القطاع الحكومي، وأقلّ ما يمكن توظيفهن في قطاع الأعمال، حيث تمثل 23% من الموظفين في سري لانكا، وفقط 5% في نيبال (الشكل 3.4).

وحققت المرأة المساواة في مجال العلوم في كل من سري لانكا وبنغلاديش، ولكن هناك احتمالاً ضعيفاً بأن تجري أبحاثاً في مجال الهندسة، حيث تمثل 17% من مجموعة البحث في بنغلاديش، و29% في سري لانكا. وكثير من النساء في سري لانكا اتبعن التوجه العالمي باختيار سلك وظيفي في العلوم الزراعية (54%). وقد حققن أيضاً مساواة في مجال الصحة والرعاية الاجتماعية. في بنغلاديش، حوالي 30% فقط اخترن العلوم الزراعية والصحة، وهذا متعارض مع التّوجّه العالمي. وعلى الرغم من أن بنغلاديش ما زالت في الطريق لتحقيق التقدم، فقد ارتفع نصيب المرأة في كل مجال علمي بشكل ثابت على مدار العقد الماضي.

### جنوب شرق آسيا: المرأة –غالباً– على قدم المساواة مع الرجل

تقدم جنوب شرق آسيا صورة مختلفة كلياً. فالمرأة، وبشكل أساسي، على قدم المساواة مع الرجل في بعض الدول: على سبيل المثال، تُشكّل النساء 52% من الباحثين في الفلبين وتايلاند، وهناك بلدان أخرى قريبة من المساواة مثل ماليزيا وفيتنام، بينما تظل إندونيسيا وسنغافورة حول معدل 30%. وتتبع كمبوديا جيرانها بـ20%. وتتوزع نسبة الباحثات بشكل عادل ومتساو على القطاعات اللاتي يشاركن بها، مع وجود استثناء في القطاع الخاص، حيث يشكلن 30% أو أقل من الباحثين في معظم الدول.

وتعكس نسبة خريجات التعليم العالي هذه التّوجّهات، مع نسبة عالية من مشاركة المرأة في العلوم في بروني دار السلام وماليزيا وميانمار والفلبين (حوالي 60%). بينما هي منخفضة في كمبوديا بنسبة 10%. وتشكل المرأة غالبية الخريجين في علوم الصحة: من 60% في لاو إلى 81% في ميانمار – وتأتي فيتنام كاستثناء بنسبة 42%. والمرأة على قدم المساواة مع الرجل في مجال الزراعة، ولكن أقل حضوراً في مجال الهندسة: فيتنام (31%) والفلبين (30%) وماليزيا (39%). ويأتي الاستثناء هنا من ميانمار بنسبة 65%.

وتشكل المرأة في جمهورية كوريا حوالي 40% من خريجي العلوم والزراعة، و71% من خريجي العلوم الصحية، ولكن فقط 18% من إجمالي الباحثين، مما يمثل خسارة للاستثمار الموجه لتعليم البنات والنساء حتى التعليم العالي، وهذا نتيجة للنظرة التقليدية لدور المرأة في المجتمع والمنزل. وقد أشار "Kim and Moon, 2012" إلى ميل النساء الكوريات إلى الانسحاب من قوة العمل من أجل رعاية أبنائهن وتحمّل المسؤوليّة العائلية، وهذا ما يطلق عليه «استنزاف العقول المحلية».

وفي اليابان، تشكل المرأة أقلية ضعيفة جداً في العلوم (15% في 2013)، وذلك على الرغم من التحسن الطفيف (مقارنة بـ13% في 2008)، حيث حددت الحكومة هدفاً في 2006 لرفع نسبة الباحثات إلى 25% (انظر الفصل 24). وبناء على حساب العدد الحالي لطلاب الدكتوراه، ترغب الحكومة في الوصول بنصيب المرأة في العلوم إلى 20%، وفي الهندسة إلى 15%، وفي الزراعة والصحة إلى 30% حتى انتهاء الخطة الأساسية للعلوم والتكنولوجيا في 2016. وفي اليابان حالياً تنتشر الباحثات بشكل كبير في القطاع العام في مجالي الصحة والزراعة، حيث يشكلن 29% من الأكاديميين و20% من الباحثين الحكوميين (انظر الشكل 24.5). وأحد التوجهات الرئيسية لاستراتيجيّة اليابان الحالية للنمو (Abenomics) هو تعزيز دور المرأة الاجتماعي الاقتصادي. بناء على ذلك، فإن معايير الاختيار لمعظم الجامعات الكبيرة تأخذ في الاعتبار نسبة تمثيل المرأة بين أعضاء هيئة التدريس والباحثين (الفصل 24).

### البلدان العربية: نصيب مرتفع في نسبة الطالبات

تعتبر نسبة 37% كنصيب للباحثات في البلدان العربية جيدة، وذلك مقارنة بالأقاليم الأخرى. والبلدان صاحبة النسب الأعلى للباحثات هي البحرين (وبروني دار السلام دولة إسلاميّة وليست عربيّة) والسودان بنسبة حوالي 40%. ولدى الأردن وليبيا وعمان وفلسطين وقطر نسب مئوية فيما دون العشرين. والدولة صاحبة أقل مشاركة للمرأة بين الباحثين هي المملكة العربية السعودية، على الرغم من أنهن يشكلن أغلبية خريجي التعليم العالي، ولكن الرقم 1.4% يغطي فقط مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتكنولوجيا.

يتم تعيين الباحثات بشكل أساسي في المؤسسات البحثية الحكومية، مع وجود بعض البلدان التي تشهد مشاركة مرتفعة للمرأة في المنظمات البحثية غير الربحية والجامعات الخاصة. وباستثناء كل من السودان (40%) وفلسطين (35%)، حيث نسبة المرأة المشاركة في قطاع الأعمال التجارية أقل من واحد لكل أربع رجال، كما يندر وجود امرأة موظفة في هذا القطاع في نصف هذه البلدان طبقا للبيانات التي قدمتها.

وبالرغم من هذه الأرقام المتغيرة، فنسبة خريجات التعليم العالي في العلوم والهندسة مرتفعة جداً في جميع أنحاء المنطقة، مما يشير إلى وجود فجوة واضحة بين التخرج والتوظف والبحوث. وتشكل المرأة نصف أو أكثر من نصف خريجي العلوم في كل البلدان باستثناء السودان، وحوالي 45% من خريجي الزراعة في ثماني بلدان من بين خمس عشرة دولة حسب تقارير المعلومات الخاصة بهذه الدول[12]. وتشكل المرأة حوالي 70% من الخريجين في الهندسة في سلطنة عُمان، وبمعدلات 25-38% في غالبية البلدان الأخرى – وهي معدلات مرتفعة مقارنة بالأقاليم الأخرى. والشيء المثير للاهتمام أن مشاركة المرأة في الصحة منخفضة نوعاً ما عن الأقاليم الأخرى، وقد يرجع هذا إلى المعايير الثقافية التي تضع قيوداً على اختلاط الرجال والإناث. العراق وعُمان لديهما أقل نسب (أواسط 30%). بينما تحقق الأردن والكويت وفلسطين والسعودية المساواة بين الجنسين في هذا المجال. ولدى الإمارات العربية المتحدة والبحرين أعلى المعدلات على الإطلاق: 83% و84%.

### نسبة الباحثات العاملات في قطاع الأعمال التجارية 2013 أو لأقرب تاريخ (%)

والسؤال الذي يطرح نفسه، لماذا هذه النسبة المرتفعة لطالبات الهندسة؟ وتقدم لنا حالة الإمارات العربية المتحدة بعض الإيضاحات. فقد وضعت الحكومة في مقدمة أولوياتها تطوير اقتصاد المعرفة، حيث أدركت الحاجة إلى قاعدة موارد بشرية قوية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة. وحيث يمثل المواطنون الإماراتيون نسبة 1 % فقط من قوى العمل، فإنه ممّا يثير القلق أيضاً النسبة المنخفضة للمواطنين الإماراتيين الذين يعملون في الصناعات الأساسية (انظر الفصل 17). ونتيجة لذلك، قدمت الحكومة سياسات لتشجيع تدريب المواطنين الإماراتيين وتوظيفهم، وكذلك تعظيم مشاركة المرأة الإماراتية في قوى العمل. وأفادت طالبات الهندسة الإماراتيّات أنهن ينجذبن إلى سلك الهندسة لأسباب منها الاستقلال المالي والمكانة الاجتماعية المرموقة المرتبطة بهذا المجال، بالإضافة إلى فرص المشاركة في المشاريع التي تتسم بالتحدي والإبداع، ومجال فرص العمل المتسع.

وبمجرد تخرج المهندسات والعالمات العربيات، فإنهن يواجهن عقبات الحصول على فرص عمل مربحة، وهذا يشتمل على عدم التوافق بين البرامج الجامعية ومتطلبات

12 الجزائر، مصر، الأردن، لبنان، السودان، سوريا، تونس والإمارات العربية المتحدة.

سوق العمل – الظاهرة التي يعاني منها الرجال أيضاً. وعدم الوعي بمتطلبات الوظيفة المختارة، ونزعة العائلات ضد العمل في بيئات مختلطة من النساء والرجال، وندرة وجود القدوة النسائية (Samulewicz et al, 2012؛ انظر أيضاً الفصل 17).

وتقوم إحدى البلدان ذات أصغر قوى عمل نسائية بتطوير تعليم فني ومهني لهن كجزء من مخطط كبير لخفض الاعتماد على العمالة الأجنبية. وبحلول عام 2017، ستقوم مؤسسة التدريب المهني والتقني بالسعودية بإنشاء 50 كلية فنية و50 معهد فني عالي للإناث، و180 معهد ثانوي صناعي، وتهدف الخطة إلى تجهيز أماكن تدريب لحوالي 500000 طالب نصفهم من الإناث. وسيتم تدريب الذكور والإناث على المهن الفنية التي تضم تكنولوجيا المعلومات، والتعامل مع المعدات الطبية، والسباكة وأعمال الكهرباء والميكانيك (انظر الفصل 17).

### أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى: مكاسب ثابتة

أقل من واحد بين ثلاثة (30%) من الباحثين في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى هي امرأة. وتشهد أكثر بلدان أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى مكاسب ثابتة في نصيب المرأة من خريجي التعليم العالي في المجالات العلمية. ففي بلدين من البلدان الأربعة الأعلى تمثيلاً للمرأة في العلوم، الخريجات جزء من جماعات صغيرة جداً: فهن يشكلن 54% من 47 من خريجي التعليم العالي في العلوم في ليسوتو، و60% من خريجي الصف المكون من 149 طالباً في ناميبيا. حققت جنوب أفريقيا وزيمبابوي المساواة بنسب 49% و47% على التوالي، وهما البلدان الأكثر أعداداً للطلاب في العلوم. ويتركز التجمع التالي والمكون من سبع بلدان ما بين 35-40%،[13] بينما يتجمع الباقي حول30% أو أقل.[14] وتأتي بوركينا فاسو في المرتبة الأخيرة، حيث تشكل المرأة 18% من خريجي العلوم.

إن تمثيل المرأة في الهندسة مرتفع بشكل واضح في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وذلك عند مقارنته بالأقاليم الأخرى. فعلى سبيل المثال، تشكّل المرأة في موزمبيق وجنوب أفريقيا أكثر من 34 % و28 %، على التوالي، من نسبة خريجي الهندسة.

13 أنغولا، بوروندي، إريتريا، ليبيريا، مدغشقر، موزمبيق، رواندا.

14 بنين، إثيوبيا، غانا، سوازيلند، أوغندا.

وارتفعت أعداد خريجات العلوم الزراعية بشكل ثابت عبر القارة، حيث تشير بيانات ثمانية بلدان إلى أن نصيب الخريجات 40% أو أكثر.[15] تتراوح المعدلات في الصحة من 26% و27% في بنين وإريتريا، إلى 94% في ناميبيا.

## قضايا السياسات

### تقدم محصوب بـ«تأثير الجيل» الواضح

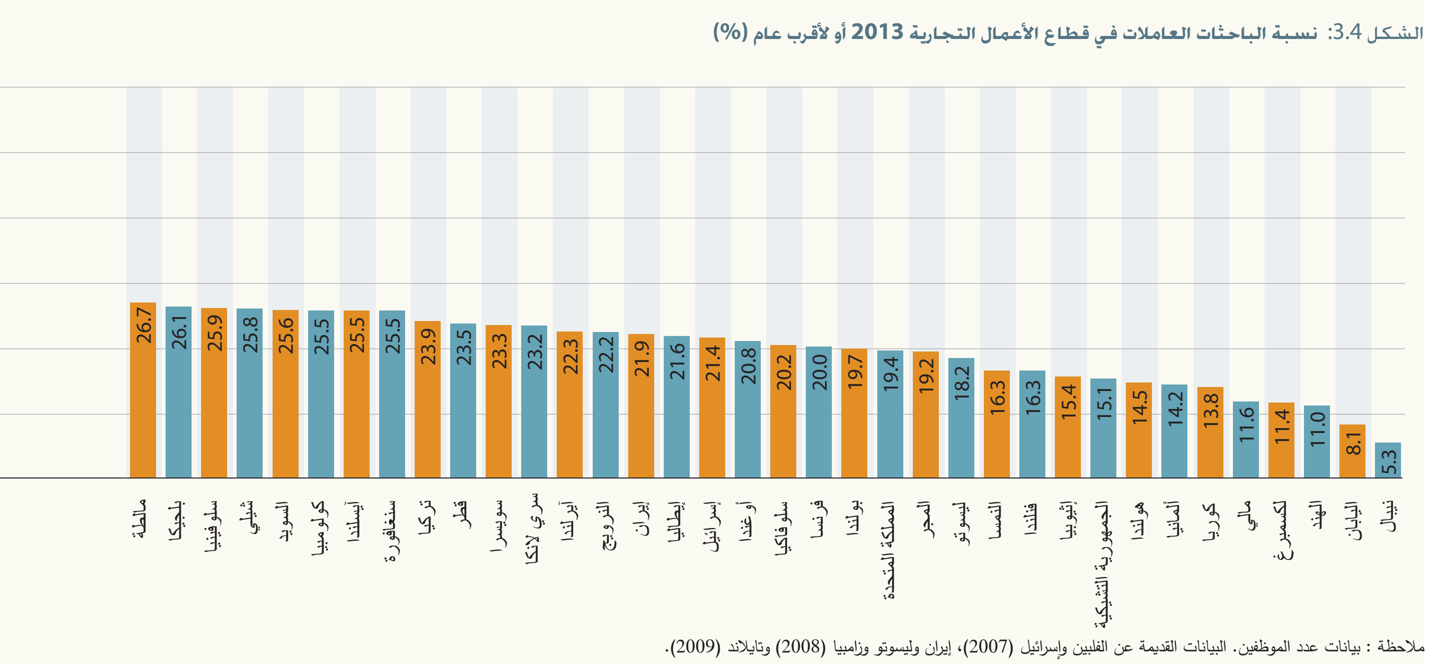
تقدم ملموس يحدث في أنحاء كثيرة من العالم لزيادة نصيب المرأة التي تدرس تخصّصات علميّة، بالإضافة إلى ذلك، تتّسع مشاركة المرأة في مرحلة التعليم العالي إلى ما وراء العلوم الحياتية والصحية. ويمكن ملاحظة تميز العالمات على المستويات القومية والإقليمية والعالمية. فعلى سبيل المثال، شجع الاتحاد الإفريقي على تقديم جوائز للعالمات (انظر الفصل 18). وحصلت المرأة على خمس جوائز نوبل تقديراً لعملها في الطب وعلم النفس والكيمياء في الخمس سنوات الماضية.[16] وفي عام 2014 حصلت الإيرانية مريم ميرزخاني على الميدالية الدولية للاكتشافات فائقة التميز في الرياضيات (Fields Medal) التي يمنحها الاتحاد الدولي للرياضيات، وهي أول امرأة تفوز بهذه الجائزة.

وعلى الرغم من ذلك، تظهر البيانات أيضاً أن المساواة بين الجنسين في العلوم ليست بالنتيجة الطبيعية لهذه التوجهات – لأنها ببساطة ليست مسألة انتظار خريجات التعليم العالي لكي يسلكن طريقهن عبر النظام. فما تزال الثغرات والحواجز قائمة في جميع أنحاء منظومة البحث العلمي. وقد وثّقت أوروبا والولايات المتحدة كل هذا بشكل منهجي، حيث لم يتحقق التقدم المتوقع خلال عقد أو أكثر من سياسة التحفيز والبرمجة وتمويل النظام للارتقاء بالمساواة بين الجنسين في البحث. فبقيت الأرقام في الولايات المتحدة ثابتة، بل وانخفضت في بعض المجالات خلال العقد الماضي. وبينما تغير التوازن إلى حد ما في المناصب القيادية والمرموقة في الاتحاد الأوروبي (EU, 2013). يستخدم المكتب الإحصائي الأوروبي مصطلح «تأثير الجيل» للإشارة إلى اختلال التوازن في تعداد الباحثين، والذي يزداد مع العمر بدلاً

15 ليسوتو، مدغشقر، موزمبيق، ناميبيا، سيراليون، جنوب أفريقيا، سوازيلند، زمبابوي.

16 انظر: www.nobelprize.org/nobel_prizes/lists/women.html.

الشكل 3.4: نسبة الباحثات العاملات في قطاع الأعمال التجارية 2013 أو لأقرب عام (%)




ملاحظة : بيانات عدد الموظفين. البيانات القديمة عن الفلبين وإسرائيل (2007)، إيران وليسوتو وزامبيا (2008) وتايلاند (2009).

المصدر : معهد اليونسكو للإحصاء آب/ أغسطس 2015.

من أن ينتهي. وبالرغم من الزيادة في أعداد الطالبات، ما زالت الفجوة بين الجنسين في البحث العلمي في أوروبا مرتفعة بشكل غير مناسب. ممّا يُقلّل من احتمال أن تلحق النساء بالرجال بشكل تلقائي (EU, 2013).

#### لا يؤدي دمج مزيد من النساء في مجال العلوم ثماره

هناك مجموعة من العوامل تقلل من نسبة مشاركة المرأة في كل مرحلة من مراحل المناصب العلمية مثل: البيئة على مستوى الدراسات العليا، جدار الأمومة/ السقف الزجاجي، ومعايير تقييم الأداء، وقصور الإدراك، وقلة دعم العروض القيادية، والتحيز اللاواعي بين الجنسين.

وفيما يخص مستوى الدراسات العليا، كشفت دراسة في عام 2008 عن التطلعات الوظيفية لخريجي طلاب الكيمياء في المملكة المتحدة أن 72% من الطالبات كن يخططن أن يصبحن باحثات في بداية دراستهن، ولكن بعد إكمالهن دراسة الدكتوراه، تمسك 37% فقط بهذا الهدف الوظيفي. ويرجع هذا إلى مجموعة من العوامل التي تعمل على تثبيط عزم المرأة أكثر من الرجل عن التخطيط للحصول على عمل في مجال البحث، وخاصة العمل الأكاديمي. غالباً ما تواجه الطالبات مشاكل مع مشرفيهن مثل المحاباة أو تعرضهن للإيذاء، أو يشعرن أن المشرفين غافلون عن حياتهن الشخصية، أو أن يشعرن بالعزلة عن مجموعتهن البحثية. وغالباً ما يكن متضايقات من الثقافة البحثية لمجموعتهن فيما يتعلق بأنماط العمل وساعاته والمنافسة مع أقرانهن. ونتيجة لذلك، فإن الطالبات ينظرن إلى العمل الأكاديمي على أنه يفرض عليهن الوجود الانفرادي، ويشعرن بالرهبة من جو المنافسة، وأن الوظائف الأكاديمية تتطلب كثيراً من التضحية فيما يتعلق بجوانب حياتهن. كما أفادت كثير من النساء أن هناك من نصحهن بعدم السعي وراء الوظائف العلمية نظراً للتحديات التي ستواجههن كإناث (الجمعية الملكية للكيمياء، 2008). وفي اليابان، تشتكي طالبات الهندسة من مواجهتهن لصعوبات عند تقدمهن بالأسئلة للمشرفين، بالإضافة إلى المشاكل المتعلقة بالتعليم داخل الفصل الدراسي وخارجه. (Hosaka, 2013).

برز مصطلح "جدار الأمومة" كنتيجة لتوقّعات بأن أداء المرأة الوظيفي يتأثّر بحصولها على إجازة وضع، أو بغيابها عن العمل من أجل رعاية عائلتها (Williams, 2004). وفي بعض البلدان، بمجرد أن تشرع المرأة في مهنة علمية، فإنها تميل إلى أن تكون أقل استقراراً من الرجال، وتتميز هذه الوظيفة بالمدى القصير والعمل المؤقت، على العكس من وظائف الدوام الكامل (Kim and Moon, 2011). وتتفرع بعض هذه التحديات من بيئة العمل والبحث، حيث يتوقع من المرأة أن تثبت جدارتها، وأن تصبح «واحداً من الرجال». بدلاً من البيئة التي تشجع ترتيبات العمل المرنة لاستيعاب مواقف الحياة لكل من المرأة والرجل. وفي شرق أفريقيا، تواجه الباحثات عدداً من العقبات تشمل صعوبة السفر للمؤتمرات أو المشاركة في العمل الميداني، وذلك افتراضاً بأنهن المسؤولات الرئيسيات عن تقديم الرعاية في المنزل (Campion and Shrum, 2004). ويكتمل "جدار الأمومة" بالسقف الزجاجي، حيث يتم التدقيق في أداء المرأة أكثر من أداء الرجل، مما يدفعها إلى العمل بجدٍ أكثر من أجل إثبات نفسها (Williams, 2004).

#### لا ينبغي للمرأة أن تختار بين نوعين من التضحيات

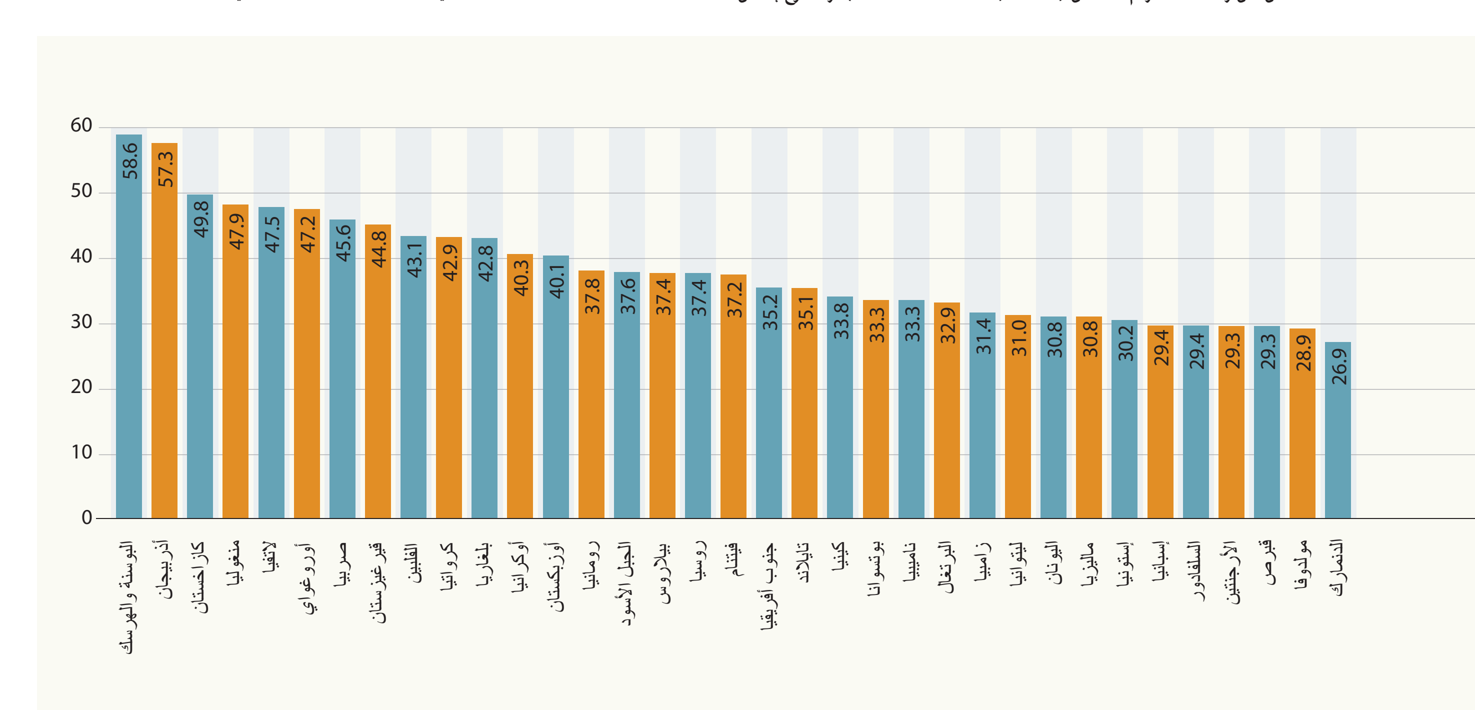
تضحي النساء بالتقدّم في وظائفهن، عندما يقمن بأخذ إجازات لأسباب عائلية، وخاصة في مجال البحث، وعندما يرجعن إلى أعمالهن، إما يُنظر إليهن باعتبارهن متأخرات في وظائفهن بالمقارنة بأقرانهن، أو أنهن بحاجة إلى إعادة تدريب في مجال تخصصهن. ويعتبر تغيير النظام الحالي لتقييم الأداء والمكافأة من أجل استيعاب سنوات الحمل للإناث، بدون إرغامهن على التضحية بمستقبلهن الوظيفي أهم خطوة نحو تصحيح هذا الخلل.

التوازن بين العمل والحياة ومسؤوليات الأسرة تسبب مشاكل للذكور في بعض البلدان (CMPWASE, 2007).

#### تمتلك المرأة قدرة أقل على الوصول إلى تمويل الأبحاث

يضم تقييم الأداء مقاييس الإنتاجية، مثل عدد المنشورات وبراءات الاختراع، ومعدل اقتباس هذه الأوراق، ومقدار تمويل البحوث التي تم الحصول عليها. أما في العلوم فتقاس الإنتاجية من حيث البحث والتدريس والخدمة (مثل عضوية لجنة). ولكن البحث يميل إلى تحمل معظم المقدار، ويأتي النشر في المجلات المشهورة أو وقائع المؤتمرات في المرتبة الأعلى، بينما التدريس في الأدنى. وتشير الدراسات في الولايات المتحدة الأمريكية إلى ميل هيئة التدريس من النساء إلى التركيز على التدريس والخدمة أكثر من البحث، وخاصة فيما يتعلق بالمشورات. في نفس الوقت، ينتظر من صغار الباحثين قضاء 80-120 ساعة أسبوعياً في المعمل، مما يضع الباحثات اللاتي لديهن أطفال في وضع غير ملائم.(CMPWASE, 2007) ..

وعلى المستوى العالمي، معدل النشر العلمي للباحثات منخفض عن الباحثين، بالرغم من وجود فجوات في البيانات. ألفت المرأة في جنوب أفريقيا 25% من



المقالات المنشورة في عام 2005، وفي كوريا 15% في 2009 (Kim and Moon, 2011). وفي إيران حوالي 13% مركزة في الكيمياء والعلوم الاجتماعية والطبية (انظر الفصل 15). وقد أظهرت دراسة حديثة أن التفسير الأساسي لهذا التوجه يكمن في عجز المرأة عن الوصول إلى مصادر التمويل. والمنزلة الأدنى بشكل عام: فالمرأة أقل تمثيلاً من الرجل في الجامعات المرموقة والكليات العريقة حيث يقوم الباحثون بنشر أغلب أعمالهم (Ceci and Williams, 2011). وعلى سبيل المثال، في شرق أفريقيا عام 2004، أدّى انعدام المساواة في الوصول إلى مصادر التمويل والتواصل مع المتعاونين الإقليميين والدوليين، إلى تقليل إمكانية نشر باحثات في الدوريات الدولية المرموقة (Campion and Shrum, 2004).

وإذا كانت المرأة في جميع البلدان تعاقب فيما يتعلق الأمر بتمويل الأبحاث، فنفس الشيء ينطبق على براءات الاختراع. «في كل البلدان وعلى مستوى كل القطاعات والمجالات، فإن نسبة الحاصلات على براءات الاختراع أقل من أقرانهن من الذكور» (Rosser, 2009). وعلى المستوى العالمي، فإن معدّلات تسجيل براءات الاختراع من قبل النساء هي الأعلى في مجالات الأدوية (24.1%)، تليها المواد الكيميائية الأساسية (12.5%)، فالآلات (2.3%) وماكينات الطاقة (1.9%). وكان نصيب المرأة من طلبات الحصول على براءات الاختراع في أوروبا حوالي 8% في 2008. ويمتلك الرجال حوالي 94% من براءات الاختراع في الولايات المتحدة الأمريكية (Frietsch et al., 2008; Rosser, 2009). وأظهرت أبحاث حول هذا الموضوع أن الكفاءة ليست هي نقطة الخلاف. حيث لا تميل العالمات إلى فهم أو إظهار الاهتمام بعملية تسجيل براءات الاختراع، أو التركيز على الأبحاث ذات التأثير الاجتماعي بدلاً من التركيز على العمليات التقنية التي يمكن حصولها على براءة اختراع (Rosser, 2009).

### التحيز والتحامل المستمر أن المرأة لا تستطيع أن تعمل مثل الرجل

لا يزال عدد النساء اللواتي تم الاعتراف بهن كقادة بواسطة المجتمعات المرموقة أو عن طريق منحهن الجوائز منخفضاً، بالرغم من وجود بعض الاستثناءات رفيعة المستوى. وأسهم عدم الاعتراف بإنجازات المرأة في الفهم الخاطئ بأنها لا تستطيع العمل في مجال العلوم، أو على الأقل ليس بنفس كفاءة الرجل. وهذا التحيز الجنساني يمكن أن يكون من خلال الوعي أو اللاوعي. ففي إحدى الدراسات، قامت هيئة التدريس ذكوراً وإناثاً بمنح الرجال من مقدمي طلبات الوظائف المعملية تقييماً أعلى من مقدمي الطلبات من الإناث. كما اختار المشاركون في التجربة بداية مرتباً أعلى وإرشاداً وظيفيّاً أفضل للذكور (Moss-Racusina et al., 2012).

تظل العلوم إحدى القطاعات القليلة التي ينتشر فيها التحيز الجنساني ويعتبر مقبولاً من البعض. في شهر حزيران/ يونيو من عام 2015، انتقد السير تيم هانت Sir Tim Hunt البالغ من العمر 72 عاماً والحاصل على جائزة نوبل، وجود النساء في مختبراته، مفسراً ذلك بأنه يعتبرهن يشتتن الانتباه وعاطفيات بشكل مفرط. وبعد أسابيع، ارتدى مات تيلور Matt Taylor - والذي يعمل بوكالة الفضاء الأوروبية – قميصاً بألوان صارخة عليه صورة فتاة عارية عند إطلاق إعلان مهم عن مشروع المسبار الفضائي روزيتا. وقدم الرجلان اعتذاراً عاماً، بعد أن عبر الناس عن سخطهم من خلال وسائل التواصل الاجتماعي.

### أسباب واقعية لتوظيف المرأة

يزداد وعي الشركات والمؤسسات بأن قوى العمل المتنوعة سوف تحسن من أدائهم، وتمكنهم من الوصول إلى مزيد من الشرائح من العملاء المستهدفين أو قاعدة العملاء أو أصحاب المصالح المشتركة. ويوسع التنوع في البحث أيضاً مجموعة الباحثين الموهوبين، ويجلب وجهات نظر جديدة ومواهب وإبداعات. أدركت شركة جوجل مؤخراً حاجتها الخاصة لمزيد من التنوع في قوى العمل لنفس السبب المذكور أعلاه. ووفقاً لـ «لازلو بوك» النائب الأول لرئيس شركة جوجل لعمليات الناس: «[جوجل] ليس هو المكان الذي نريد أن نكون فيه عندما يتعلق الأمر بالتنوع» (Miller, 2014). فالمرأة تشكّل 17% فقط من الفنيين في جوجل، وواحدة من بين أربعة من كبار المسؤولين التنفيذيين. كما ينخفض التنوع العرقي، حيث أن هناك 1% أمريكي من أصل أفريقي، و2% من أصل أسباني، و34% من الآسيويين من الموظفين في الولايات المتحدة الأمريكية.

وعلى العكس من ذلك، فإن استنزاف الموهوبات من جانب نظام العلوم يمثل خسارة فادحة في الاستثمار. وقد وضعت كثير من الحكومات خططاً لرفع مقدار الحصة التي تُنفق على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي، حيث أن هناك 60% منها تذهب للإنفاق على الموارد البشرية. وإذا كانت الحكومات جادة في الوصول إلى أهدافها، فسوف تحتاج إلى توظيف المزيد من الباحثين. وسوف يرفع توسيع جماعة الباحثين الموهوبين من معدل التقدم للوصول إلى أهداف الحكومات. وسوف يضمن أن الأموال التي تنفق على تعليم نصف هؤلاء الباحثين المحتملين لن تذهب سدى (Sheehan and Wyckoff, 2003). ويدرك الكثير من البلدان أن التوازن الجنساني والتنوع في العلوم والبحث سوف يرفع من قدراتها التنافسية في الاقتصاد العالمي. وقد أطلقت ماليزيا والإمارات العربية المتحدة سياسات تشجع تنوّعاً أكبر في قوى العمل تتضمن الإناث، وهي تشهد نتائج إيجابية. ومن ناحية أخرى تتميز العلوم في كل من القطاعين العام والخاص في جمهورية كوريا بانعدام التوازن الجنساني بشكل قوي ومستمر في البحث العلمي والصناعة.

وتعاني العملية العلمية البحثية نفسها عندما لا تشارك المرأة بشكل متساوٍ في البحث والصناعة (الشكل 3.4). وأظهرت عملية النقد النسوي للعلوم أن الطريقة التي يتم إعداد التجارب بها، والطريقة التي يتم إعداد أسئلة البحث بها، والاستنتاجات المستمدة من نتائج البحث كلها تتأثر بنوع الجنس (Rosser, 2009). فكم من اختراع لم يرَ النور بسبب غياب المرأة عن البحث؟ وكم من اعتبارات مهمة من منظور جنساني تم التغاضي عنها؟ فحتى عام 1993 لم يُعرف أن الأسبرين له تأثير مختلف كلياً على أمراض القلب في الذكور والإناث، فهو يقلل من فرص الأزمات القلبية عند الرجال، ولكن ليس السكتة الدماغية، بينما يقلل من خطر السكتة الدماغية عند النساء، ولكن ليس الأزمات القلبية (Kaiser, 2005).

ببساطة، وربما الأكثر أهمية، يجب على المرأة أن تحظى بنفس فرص الرجل حتى تستوعب وتستفيد من ثمار البحث، وتساهم في بناء المجتمع، وتكسب قوتها، وتختار وظيفة مُرْضية. وقد قدمت الأمم المتحدة التزاماً قوياً لتعميم مراعاة المنظور الجنساني – سواء في البحث أو التشريع أو تطوير السياسات أو في الأنشطة على أرض الواقع- كجزء من ميثاقها لكي تضمن أن المرأة والرجل في مراكز القوى، ويُشاركان ويستفيدان من جهود التنمية.[17] وتبنت اليونسكو هذا الالتزام عن طريق جعل المساواة بين الجنسين واحدة من اثنتين من أولوياتها العالمية، جنباً إلى جنب مع أفريقيا. ولا تعتبر اليونسكو المساواة بين الجنسين فقط كإحدى الحقوق الأساسية للإنسان، ولكنها أيضاً أساساً لبناء المجتمعات السلمية والمستدامة. ويتضمن هذا الالتزام الارتقاء بمشاركة أكبر للمرأة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار والبحث. ولهذا يجمع معهد اليونسكو للإحصاء بشكل منهجي معلومات مصنفة حسب الجنس، ثم يجعلها متاحة بالمجان للعامّة عبر مواقع الانترنت التفاعلية (المربّع 3.1).

### المضي قدماً: سياسات للمساواة بين الجنسين

من بين البلدان الصناعية، تبنى الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية سياسات قوية وحوافز مالية لدعم مشاركة المرأة في العلوم. يتعامل برنامج أفق 2020: برنامج الاتحاد الأوروبي لتمويل البحث والابتكار للأعوام من 2014 حتى 2020، مع النوع أو الجنس كقضية متشعبة، حيث يتم تنفيذ استراتيجيّة للارتقاء بالمساواة بين الجنسين في البحث والابتكار، بما فيها التوازن الجنساني في الفرق البحثية، وعلى جداول الخبراء والمجموعات الاستشارية، وإدماج الجوانب المتعلقة بنوع الجنس في محتوى مشروعات البحث والابتكار لتحسين الجودة العلمية وأهميتها المجتمعية.

17 انظر: www.un.org/womenwatch/osagi/gendermainstreaming.htm.

وقد أعطى قانون تكافؤ الفرص في العلوم والهندسة لعام 1980 في الولايات المتحدة الأمريكية فرصاً متساوية لكل من النساء والرجال في التعليم والتدريب والتوظيف في المجالات العلمية والفنية. ونتيجة لذلك تقوم المؤسسة الوطنية للعلوم بدعم البحوث وإجرائها، وجمع البيانات والأنشطة الأخرى، وذلك لتقييم وقياس وزيادة مشاركة المرأة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وأحد برامجها هو ADVANCE – (زيادة مشاركة المرأة وتقدّمها في العلوم الأكاديمية ووظائف الهندسة). حيث يقدم هذا البرنامج منحاً جامعية وجوائز للتحوّل المؤسسي والقيادة لزيادة مشاركة المرأة في البحث ومكافأة التميّز.[18]

وطور عدد من البلدان ذات الدخل المنخفضة والمتوسطة سياسات في مجال واحد أو أكثر لدمج المرأة وقضايا الجنسانية بشكل أكثر فاعلية في العلوم. حيث شكلت وزارة العلوم والتكنولوجيا بجنوب أفريقيا عام 2003 هيئة استشارية لتقديم النصيحة فيما يتعلق بالأولويات والتوجهات الرئيسية والاستراتيجيات الناجحة لزيادة مشاركة المرأة في العلوم. وقد تم وضع هذا البرنامج في سياق وطني للمساواة بين الجنسين مدفوعاً بتوجه قومي "لآلية قائمة على الجنسين"، والتي تتكون بدورها من مجموعة متناسقة من الهياكل داخل الحكومة وخارجها. ويعد برنامج SET4W – (العلوم والهندسة والتكنولوجيا من أجل المرأة) – جزءاً من المجلس الاستشاري الوطني للابتكار، وهو هيئة قومية يُعيّنها وزير العلوم والتكنولوجيا لتقديم النصح له أو لها. وكذلك وزارة العلوم والتكنولوجيا والمؤسسة الوطنية للبحوث. ويقدم برنامج SET4W النصح فيما يتعلق بقضايا السياسات في رابطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار والنوع (ASSAf, 2011).

18 /www.nsf.gov/crssprgm/advance.

**المربّع 3.1: استكشاف البيانات**

"المرأة في مجال العلوم" هي أداة بيانات تفاعلية طورت بواسطة معهد اليونسكو للإحصاء؛ تسمح لك باستكشاف وتصور الفجوات بين الجنسين للأنبوب (الشكل 3.1) المؤدي لمهنة في البحث: بداية من قرار الالتحاق بدورة تعليمية لنيل درجة الدكتوراه ووصولاً إلى المجالات العلمية التي تتّبعها المرأة، والمجالات التي تعمل بها. وبعرض البيانات على مستوى الدولة والإقليم، فيُوفّر هذا المنتج لنا منظوراً عالمياً حول الفجوة بين الجنسين في مجال البحث، مع التركيز على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. متاحة أيضاً باللغات الإنجليزية والفرنسية والأسبانية. ويمكن الحصول عليها عن طريق الموقع الإلكتروني: http://on.unesco.org/1n3pTcO.

بالإضافة إلى ذلك، يُمكّنك موقع أطلس الإلكتروني للبحث والتنمية التجريبية من الاستكشاف والتفاعل مع الخرائط والرسوم البيانية وجداول التصنيف لأكثر من 75 مؤشراً للموارد البشرية والمالية المخصصة للبحث والتطوير. يرجى الدخول على: http://on.unesco.org/RD-map.

ويتم التحديث التلقائي للبيانات. ويمكن تضمينهما بسهولة على المواقع الإلكترونية والمدونات ووسائل التواصل الاجتماعي.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

ويجمع النهج البرازيلي بين السياسة وآليات قوية لتنفيذها. وقد كان المستوى المرتفع لتمثيل المرأة في القطاعات المختلفة نتيجة للدعم القوي للمساواة بين الجنسين. وتم تقوية حقوق المرأة داخل المنزل وخارجه. وتم تشجيع مشاركة المرأة والفتيات في التعليم والتوظيف. وأثبتت هذه الاستراتيجيّة نجاحها بشكل كبير. وتحقّقت المساواة بين الجنسين في قوى العمل الوطنية. وزادت الحكومة أيضاً من الاستثمار في البحث والتطوير والبرامج التي تعزز تعليم العلوم والهندسة للجميع (انظر الفصل 7). وقد شجع توفر المنح الدراسية إلى جانب الشفافية في المنافسة في مستويات الخريجين كثيراً من النساء لدخول مجال العلوم (Abreu, 2011).

### الجمع المنهجي للبيانات المصنفة حسب الجنس

لدعم تطبيق السياسة والبحث يقوم الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية بجمع بيانات مصنفة حسب الجنس بشكل منهجي. ففي الولايات المتحدة الأمريكية، يطلب من المؤسسة الوطنية للعلوم إعداد وتقديم تقارير إلى الكونغرس الأمريكي (البرلمان) حول السياسة والبرامج من أجل الارتقاء بمشاركة الأقليات في هذه المجالات للقضاء على التمييز على أساس الجنس أو النوع أو العرق في العلوم والهندسة. ومنذ عام 2005، تم تفويض المكتب الإحصائي للاتحاد الأوروبي لجمع بيانات مصنفة على أساس الجنس تضم المؤهل والقطاع ومجال العلوم والعمر والجنسية والنشاط الاقتصادي والتوظيف في مجال قطاع الأعمال. وقد قامت جنوب أفريقيا والبرازيل أيضاً بجمع بيانات شاملة مصنفة حسب الجنس.

### خلق فرص متكافئة في مكان العمل

وقد أجريت بحوث واسعة النطاق في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية لتحديد النماذج التي تضمن أن تستفيد الدول من موهبة وإبداع وإنجازات الجنسين عندما يتعلق الأمر بمجالي العلوم والهندسة. ويمكن أخذ عدد من المقاربات بعين الاعتبار من أجل الارتقاء بمكان العمل حتى يصبح متنوّعاً ويتسم بالعدالة (CMPWASE, 2007; EU, 2013):

ومنها ما يلي:

- مخاطبة الانحياز اللاواعي في التوظيف وتقييم الأداء؛
- تنفيذ التدريب والسياسات المتعلقة بالتحرش الجنسي وضمان الإنصاف لضحايا التحرّش؛
- التّصدّي للثقافة المؤسسية والإجراءات التي تفرض عقوبات على الحياة الأسرية للإناث: مثل تقييم الأداء المتعلق بالتوظيف، والتثبيت والترقية. فهذه الإجراءات بحاجة إلى مرونة في النشر العلمي وبرامج البحث، لضمان عدم تعريض مستقبل الحياة الوظيفية للنساء و(الرجال) الذين تنقطع حياتهم الوظيفية خلال سنوات الحمل ورعاية الأطفال.
- تحتاج السياسات المؤسسية بين الجنسين إلى الدعم من أعلى مستويات الحكم؛
- وينبغي أن تتميز عملية صنع القرار والاختيار بالانفتاح والشفافية والمسؤولية. كما ينبغي أن تعكس كل لجان التوظيف والقبول والاختيار والمنح توازناً بين الأعضاء من الرجال والنساء؛
- تحديث إدارة الموارد البشرية وبيئة العمل؛
- القضاء على الفجوة في الأجور بين الجنسين، بما في ذلك الفجوة في تمويل أبحاث الجنسين؛
- إتاحة الموارد للآباء والأمهات لإعادة التدريب أو إعادة الدخول إلى سوق العمل.
- ضمان حصول المرأة والرجل بالتساوي على فرص السفر والمؤتمرات والتمويل.

وحّدت منظمة الأمم المتحدة للمرأة (UN Women) والميثاق العالمي للأمم المتحدة (UN Global Compact) جهودهما لتقديم مبادئ تمكين المرأة (Women's Empowerment Principles). وهي مجموعة من المبادئ التوجيهية للعمل لتوضيح كيفية تمكين المرأة في مكان وسوق العمل والمجتمع. وتهدف هذه المبادئ التوجيهية إلى تشجيع أفضل الممارسات من خلال تحديد الأبعاد الجنسانية لمسؤوليات الشركات ودور قطاع الأعمال في التنمية المستدامة.

وهكذا، تنطبق على كل من الشركات والحكومات في تفاعلها مع عالم الأعمال. وقد طُلب من الشركات استخدام مجموعة من سبعة مبادئ لتقييم سياسات الشركة وبرامجها. وهي كالآتي: وضع خطة عمل لإدماج اعتبارات المساواة بين الجنسين، وإيصال التقدم المحرز لأصحاب الشأن، واستخدام مبادئ تمكين المرأة للاسترشاد بها في التقارير، ورفع مستوى الوعي حول مبادئ تمكين المرأة وتعزيز تنفيذها، وتبادل خبرات الممارسات الجيدة والدروس المستفادة مع الآخرين.

### المربّع 3.2: المجموعة الاستشارية: الارتقاء بالحياة الوظيفية للمرأة في الأبحاث العالمية

أنشأت المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR) برنامجها للنوع والتنوع في عام 1999 وكان ميثاقه تعزيز التوظيف والتقدم والإبقاء على العالمات وغيرهن من صاحبات المهن الأخرى. وفي عام 2013 تم تصميم إطار لمراقبة المساواة بين الجنسين (Gender Monitoring Framework) للمجموعة الاستشارية. لرصد التقدم المحرز في معالجة:

- ما قامت المجموعة الاستشارية في مكان العمل الخاص بها لرفع نسبة تمثيل المرأة في المناصب العليا، وأولئك الذين يسعون وراء المجموعة الاستشارية باعتبارها مكان العمل المفضل.
- التقدم الذي تم تحقيقه في منظومة المجموعة الاستشارية في تعميم مراعاة المنظور الجنسي، وذلك باستخدام مؤشرات مثل عدد الموظفين الرجال والنساء في مناصب قيادية، ودمج اعتبارات المساواة بين الجنسين في تحديد الأولويات البحثية وتنفيذها وتقييمها، وأخيراً، إلى أي مدى يتم تخصيص ميزانيات ونفقات بحثية متعلقة بنوع الجنس.

في عام 2014، شكلت المرأة 31% من قيادات المجموعة الاستشارية. وقد وظف اتحاد المجموعة الاستشارية كبير استشاريين يختص بالجنسانية والبحوث لتقديم المشورة للمراكز حول القضايا ذات الصلة في مكان العمل. تقدم التقارير أيضاً إلى مجلس صندوق المجموعة الاستشارية كل ستة أشهر لمراقبة أداء برنامجها للنوع والتنوع بين الجنسين.

المصدر: المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (CGIAR 2015).

## الخاتمة

### الحاجة إلى «إصلاح النظام»

على الرغم من أن الكثير من النساء يدرسن للحصول على مؤهلات ترتبط بالصحة والعلوم والزراعة أكثر مما مضى، هناك عدم توازن بين الجنسين في مرحلة التعليم العالي بشكل عام حيث أن عددهن أكبر. إلا أن الانخفاض الكبير في عدد الباحثات على المستوى العالمي لأقل من 30% يشير إلى أنه ما زالت هناك حواجز خطيرة تحول دون المشاركة الكاملة للمرأة في العلوم والهندسة. وفي مرحلة الانتقال من الماجستير إلى مستوى الدكتوراه، كما هو معروف عن تسلق درجات السلم الوظيفي، فإن هناك عدداً من النساء «يضللن عن طريق» العلوم.

في كثير من الأحوال، حتى النساء اللاتي شرعن في العمل بمجال العلوم أو الهندسة يتركن العمل لأسباب عائلية، أو يغيرن مساراتهن الوظيفية أكثر من الرجال. وتشير الأبحاث الحديثة إلى ضرورة تغيير النهج المتبع لحل هذه المشكلة، وهذا التأكيد مدعم بالبيانات. يحتاج نهج استقطاب مزيد من النساء لدراسة العلوم واختيار مجال عمل علمي إلى الاستبدال بنهج آخر موجه صوب «إصلاح النظام». وهنا تبرز الحاجة إلى معالجة نقاط الإنهاك، وكذا الحواجز الثقافية التي تضر بالمرأة، وبالتالي تسبب تخليها عن العلم.

وتستطيع الخطوات الآتية، مع أخرى، تعزيز تنوع أكبر في قوى العمل العلمية:

تشجيع الحكومات على القيام بالآتي:

- جمع البيانات وتصنيفها استناداً إلى التناسق بين الجنسين، وذلك في القطاعات الرئيسية؛
- تنفيذ سياسات تشجع على مشاركة المرأة في المجتمع وقوى العمل، وأيضاً في مجال العلوم والابتكار.
- اتخاذ خطوات للتأكيد على أن نظم العلوم والتعليم متاحة بجودة عالية وبأسعار معقولة.

- تشجيع المؤسسات البحثية والعلمية والحكومية على القيام بالآتي:
- الالتزام بالتمثيل المتساوي للمرأة في العلوم وإدارة البحوث والابتكار وصناعة القرار؛
- الالتزام بدعم المساواة بين الجنسين، والتنوع في التمويل ووضع البرامج مع رصد التقدم؛
- تقديم المنح والدعم لزيادة تمثيل المجموعات المهمشة.

تشجيع أصحاب العمل والحكومات على القيام بالآتي:

- انتهاج سياسات التوظيف والتقدم المفتوحة والشفافة، وكذا القائمة على التنافس؛
- انتهاج استراتيجيات لتشجيع التنوع في التعليم والعمل، بما في ذلك الأهداف لمشاركة الفئات المختلفة، وتقديم الدعم المالي والحصول على فرص عمل؛
- ضمان الدعم التكميلي للمرأة في شكل التدريب، والحصول على فرص تمويلية، ودعم ريادية الأعمال.

إن المساواة بين الجنسين أكثر من مسألة عدل أو حتى إنصاف. حيث أن البلدان والشركات والمؤسسات التي تخلق بيئة مواتية للمرأة تزيد من قدراتها الابتكارية والتنافسية. وتستفيد المنظومة العلمية من الإبداع وحيوية التفاعل بين وجهات النظر والخبرات المختلفة. وستشجع المساواة بين الجنسين على إيجاد حلول جديدة وتوسيع نطاق البحث. ويجب اعتبارها ذات أولوية من قبل الجميع إذا كان المجتمع الدولي جاداً بشأن الوصول إلى المجموعة التالية من الأهداف الإنمائية.

## المصادر والمراجع

Abreu, A. (2011) National Assessments of Gender, Science, Technology and Innovation: Brazil. Prepared for Women in Global Science and Technology and the Organization for Women in Science for the Developing World: Brighton (Canada).

ASSAf (2011) Participation of Girls and Women in the National STI System in South Africa. Academy of Sciences of South Africa.

Bonder, G. (2015) National Assessments of Gender, Science, Technology and Innovation: Argentina. Women in Global Science and Technology and the Organization for Women in Science for the Developing World: Brighton (Canada).

Campion, P. and W. Shrum (2004) Gender and science in development: women scientists in Ghana, Kenya, India. Science, Technology and Human Values, 28(4), 459–485.

Ceci, S. J. and W. M. Williams (2011) Understanding current causes of women's underrepresentation in science. Proceedings of the National Academy of Science, 108(8): 3 157–3 162.

Cho, A. H.; Johnson, S. A.; Schuman, C. E.; Adler, J. M.; Gonzalez, O.; Graves, S. J.; Huebner, J. R.; Marchant, D. B. Rifai, S. W.; Skinner, I. and E. M. Bruna (2014) Women are underrepresented on the editorial boards of journals in environmental biology and natural resource management. PeerJ, 2:e542.

CGIAR (2015) Third CGIAR Consortium Gender and Diversity Performance Report. Consortium of Consultative Group on International Agricultural Research: Montpellier (France).

CMPWASE (2007) Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering. Committee on Maximizing the Potential of Women in Academic Science and Engineering. National Academy of Sciences, National Academy of Engineering and Institute of Medicine. The National Academies Press: Washington, DC.

ECLAC (2014) The Software and Information Technology Services Industry: an Opportunity for the Economic Autonomy of Women in Latin America. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

EIGE (2012) Women and the Environment: Gender Equality and Climate Change. European Institute for Gender Equality. European Union: Luxembourg.

EU (2013) She Figures 2012: Gender in Research and Innovation. Directorate-General for Research and Innovation. European Union: Brussels.

Expert Group on Structural Change (2012) Research and Innovation Structural Change in Research Institutions: Enhancing Excellence, Gender Equality and Efficiency in Research and Innovation. Directorate-General for Research and Innovation. European Commission: Brussels.

Frietsch, R.; I. Haller and M. Vrohlings (2008) Gender-specific Patterns in Patenting and Publishing. Discussion Paper. Innovation Systems and Policy Analysis no. 16. Fraunhofer Institute (Germany).

Gupta, N. (2012) Women undergraduates in engineering education in India: a study of growing participation. Gender, Technology and Development, 16(2).

Henry, F. (2015) Survey of Women in the Academies of the Americas. International Network of Academies of Sciences' Women for Science Programme: Mexico City.

Hosaka, M. (2013) I wouldn't ask professors questions! Women engineering students' learning experiences in Japan. International Journal of Gender, Science and Technology, 5(2).

Huyer, S. (2014) Gender and Climate Change in Macedonia: Applying a Gender Lens to the Third National Communication on Climate Change. Government of FYR Macedonia Publications: Skopje.

Huyer, S. and N. Hafkin (2012) National Assessments of Gender Equality in the Knowledge Society. Global Synthesis Report. Women in Global Science and Technology and the Organization for Women in Science for the Developing World: Brighton (Canada).

Kaiser, J. (2005) Gender in the pharmacy: does It matter? Science, 308.

Kim, Y. and Y. Moon (2011) National Assessment on Gender and Science, Technology and Innovation: Republic of Korea. Women in Global Science and Technology: Brighton (Canada).

Sheehan, J. and J. Wyckoff (2003) Targeting R&D: Economic and Policy Implications of Increasing R&D Spending. STI Working Paper 2003/8. Organisation for Economic Co-operation and Development's Directorate for Science, Technology and Industry: Paris.

Williams, J. (2004) Hitting the Maternal Wall. Academe, 90(6): 16–20.

WTO and UN Women (2011) Global Report on Women in Tourism 2010. World Tourism Organization and United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women.

Zubieta, J. and M. Herzig (2015) Participation of Women and Girls in National Education and the STI System in Mexico. Women in Global Science and Technology and the Organization for Women in Science for the Developing World: Brighton (Canada).

Mellström, U. (2009) The intersection of gender, race and cultural boundaries, or why is computer science in Malaysia dominated by women? Social Studies of Science, 39(6).

Miller, C. C. (2014) Google releases employee data, illustrating tech's diversity challenge. The New York Times , 28 May.

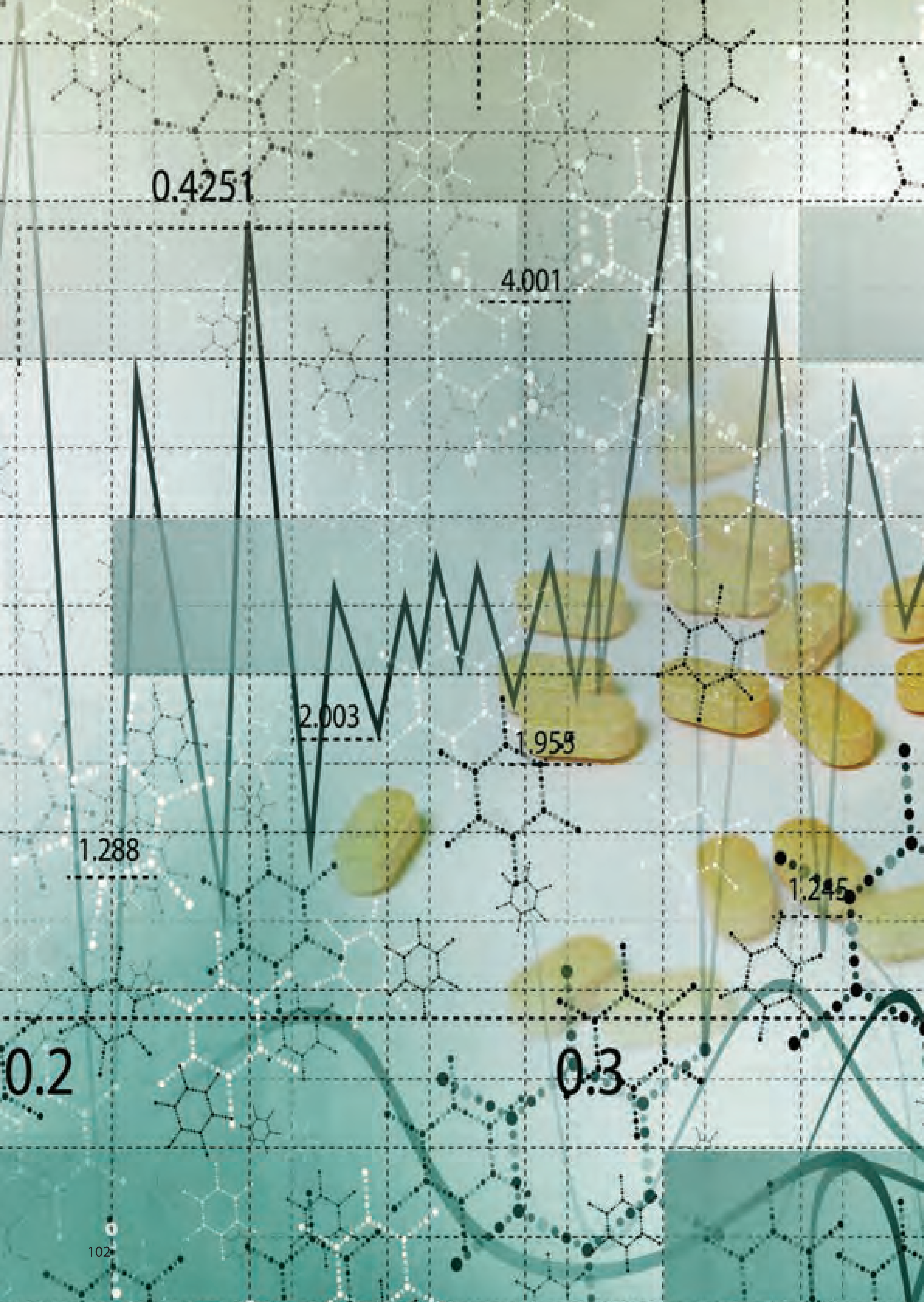
Moss–Racusina, C. A.; Dovidio, J. F.; Brescoll, V. L.; Graham, M. J. and J. Handelsman (2012) Science faculty's subtle gender biases favor male students. PNAS Early Edition.

Rosser, S. (2009) The gender gap in patenting: is technology transfer a feminist issue? NWSA Journal, 21(2): 65–84.

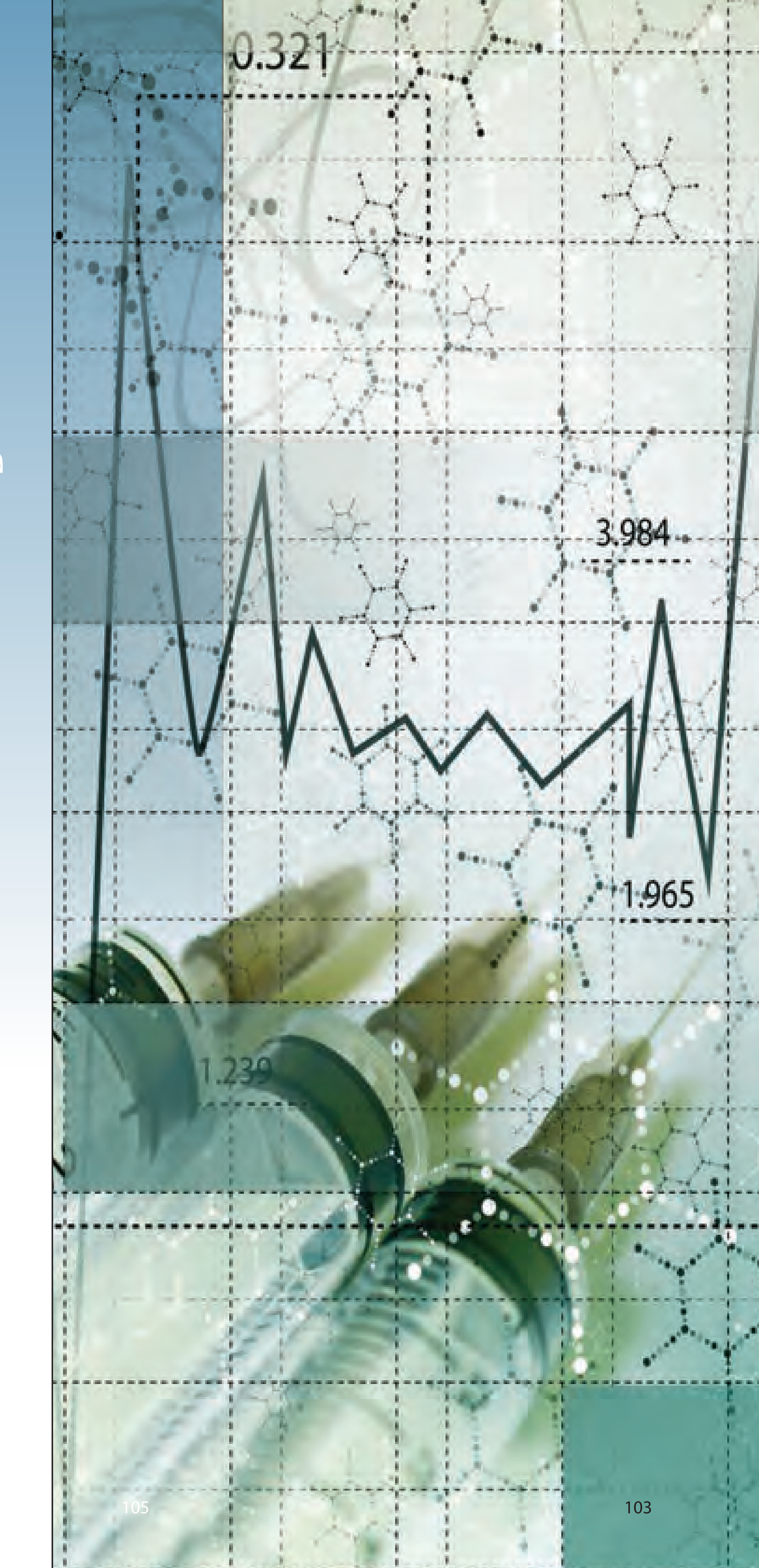
Royal Society of Chemistry (2008) The Chemistry PhD: the Impact on Women's Retention. Royal Society of Chemistry: London.

Samulewicz, D., Vidican, G. and N. G. Aswad (2012) Barriers to pursuing careers in science, technology and engineering for women in the United Arab Emirates. Gender, Technology and Development, 16(2): 125–52.

**صوفيا هوير «Sophia Huyer» (المولودة في 1962 بكندا)** تعمل كمديرة تنفيذية في مؤسسة نساء في العلوم والتكنولوجيا العالمية. وهي قائدة بحثية في الاندماج النوعي والاجتماعي ببرنامج التغير المناخي والزراعة والأمن الغذائي التابع للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية. حاصلة على درجة الدكتوراه في الدراسات البيئية من جامعة يورك بتورنتو (كندا).


0.4251
4.001
2.003
1.955
1.288
1.245
0.2
0.3

# نظرة قريبة على الأقاليم و الدول





تمنح العلوم القوة للتجارة
لكن ليست التجارة فقط.
بول دوفور

سائقة شاحنة تعطي توصيلة مجانية للروبوت الناطق. وذلك جزءٌ من تجربة كندية لقياس سلوك العامة نحو الروبوتات.

تصوير: © نوربرت جوتييه www.guthier.com

# 4. كندا

## بول دوفور

## مقدّمة

**أولويات: خلق فرص العمل وترصيد الحسابات**

عند عرض مشهد العلم والتكنولوجيا والابتكار الخاص بكندا في تقرير اليونسكو للعلوم 2010، كانت الحكومة الاتحادية المحافظة في السلطة منذ 2006 [1]. ومنذ ذلك الحين، تخطت كندا الأزمة المالية بشكل جيد إلى حد ما. ويرجع ذلك بشكل جزئي إلى قطاع الخدمات المصرفية المالية السليم، بل أيضاً لأن الاقتصاد الكندي اعتمد بشكل كبير على وديعتها من مصادر الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى، والأصول المطلوبة دائماً في البيئة العالمية الناشئة سريعة الخطى.

ولكن عندما حولت موجات الصدمة من الأزمة المالية في الولايات المتحدة الأمريكية الفائض في الميزانية الصحية بكندا في عام 2006 من 13.8 مليار دولار كندي إلى عجز في الميزانية بقيمة 5.8 مليار دولار كندي بعدها بعامين، كان رد فعل الحكومة هو أن تقوم باعتماد حزم محفزة في كانون الثاني/يناير 2009، و شجعت هذه الحزمة الإنفاق الاستهلاكي والاستثمار من خلال الإعفاءات الضريبية وغيرها من التدابير في محاولة لعكس هبوط الاقتصاد.

كانت هذه الحزمة مكلفة (بقيمة 35 مليار دولار كندي)، وتركت الحكومة أكثر انغماساً في الدين. وقد بلغ العجز ذروته بوصوله 55.6 بليون دولار كندي في 2009-2010. وقد أصبح خلق توازن للميزانية بحلول عام 2015 هو حجر الزاوية في خطة العمل الاقتصاديّة (2010) متعددة السنوات، والتي وعدت «بإدارة مالية مسؤولة» لتأكيد «نمو اقتصادي مستمر وخلق فرص عمل على المدى الطويل». وفي عام 2014 توقعت الحكومة أن ينخفض العجز إلى 2.9 مليار دولار كندي في 2014-2015 مع العودة إلى تحقيق فائض في الميزانية للسنة التالية. ولكن في عام 2015، يعد هذا الأمر مشكوك في تحقيقه إلى حد كبير. ومن أجل الوصول إلى مجابهة العجز، باعت الحكومة الأسهم المتبقية لها في خطة الإنقاذ المالي "لجنرال موتورز" لعام 2009. وعلى الرغم من انخفاض أسعار البترول منذ منتصف عام 2014، فليس من الواضح ما تأثير ذلك على الصحة المالية العامة للاقتصاد الكندي.

1 جاء الحزب المحافظ إلى السلطة في الإنتخابات الاتحادية في 2006. في البداية جاءت كحكومة أقلية، ثم فازت بأول حكومة أغلبية في انتخابات عام 2011. كان ستيفن هاربر رئيساً للوزراء منذ عام 2006.

وقد كان خلق فرص عمل [2] عن طريق توسيع التجارة إحدى الاستراتيجيّات الرئيسية للحكومة. وفي مقدمته لخطة الأسواق العالمية المعتمدة في عام 2013، أشار وزير التجارة الدولية Ed Fast إلى أنّه «في الوقت الحالي، تعادل التجارة أكثر من 60% من الناتج المحلي الإجمالي السنوي لدينا، وأن واحدة من كل خمس وظائف كندية ترتبط ارتباطاً مباشراً بالصادرات». وكان الهدف الرئيسي لاستراتيجيّة التجارة العالمية في كندا (2007) هو «توسيع نطاق أعمالنا ليمتد إلى الأسواق الناشئة الجديدة». وبحلول عام 2014 كانت كندا قد أبرمت اتفاقيات التجارة الحرة مع مجموعة لا تقل عن 37 دولة، بما في ذلك الصفقة الكبرى مع الاتحاد الأوروبي. أما خليفتها، وهي خطة عمل الأسواق العالمية (2013)، فقد صقلت هذه الاستراتيجيّة من خلال القضاء على الحواجز التجارية، وقص الشريط الأحمر لتعزيز التجارة مع الأسواق القائمة والناشئة [3] معتبرة هذا هو الوفاء بالوعد الأكبر لرجال الأعمال الكنديين.

**مخاوف بشأن العلم الذي يهم العامّة، والبحث والتطوير في قطاع الأعمال، والتعليم**

تمثل نهج الحكومة التدريجي في صنع السياسات على مدى العقد الماضي بعدم اتخاذ خطوات جريئة لتحفيز تمويل العلوم والابتكار. كما شهدت البيئة التنظيمية للعلوم والتكنولوجيا بعض التغيير مع التركيز المتزايد على العوائد الاقتصادية من الاستثمار في المعرفة. وبالتوازي، فقد انخفض الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 4.1).

2 بقي معدل البطالة ثابتاً منذ عام 2000، بما يتراوح بين 6% و 8% من السكان القادرين على العمل. في أبريل/ نيسان 2015، على سبيل المثال، كان 6.8% من الكنديين عاطلون عن العمل (إحصاءات كندا).

3 تعتبر الأسواق الناشئة الآتية من أولويات الاستثمار الأجنبي المباشر والتكنولوجيا والمواهب و/ أو جزءاً من المنطقة في منصات التداول: البرازيل، الصين (بما في ذلك هونغ كونغ)، شيلي، كولومبيا، إندونيسيا، الهند، إسرائيل، ماليزيا، المكسيك، بيرو، الفلبين، جمهورية كوريا، المملكة العربية السعودية، سنغافورة، جنوب أفريقيا، تايلاند، تركيا، الإمارات العربية المتحدة وفيتنام.

الشكل 4.1: نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلي الإجمالي في كندا 2000-2013 (%)




المصدر: إحصائيات كندا.

لم يتم معالجة بعض التحديات التي تناولها تقرير اليونسكو للعلوم 2010، كما أخذ غيرها في الظهور. وما يزال هناك نقطتان من نقاط الضعف المهمّة موجودتان. الأولى هي ثغرات في الإلتزام الحاد للقطاع الخاص في الابتكار، حيث تواصل كندا الانزلاق في تصنيفات القدرة التنافسية العالمية الشاملة، إلى حد كبير بسبب ضعف الاستثمار في الابتكار. وفقاً لآخر إصدار لتقرير التنافسية العالمية (WEF, 2014)، فإن إنفاق القطاع الخاص بكندا على البحث والتطوير يحتل المرتبة 27 فقط على المستوى العالمي، مقارنةً مع المركز التاسع عشر للتعاون بين الجامعة والصناعة فيما يتعلق بالبحث والتطوير. أما بالنسبة للمشتريات الحكومية من التكنولوجيا المتقدمة - وهو المحرك الرئيسي للابتكار التكنولوجي في الاقتصادات الأكثر تنافسية في العالم - فتحتل كندا المركز الثامن والأربعين.

تتعلق نقطة الضعف الثانية بعدم وجود جدول أعمال وطني قوي للمواهب وتعليم العلوم، خاصة فيما يتعلق بالتخطيط لمهارات فعالة والتعليم والتدريب للقرن الحادي والعشرين. ومع وجود عدد من المؤشرات التي تدل على تراجع هيبة التعليم العالي في كندا، فقد أصبح هذا أمراً ملحاً.

برزت نقطة ضعف ثالثة بعد إصدار تقرير اليونسكو للعلوم 2010. فمنذ اعتماد الميزانية التقشفية متعددة السنوات في عام 2010، قامت الحكومة بتقليص وكالات وأقسام العلوم. وتكشف الدراسات التي أجريت حديثاً حول المجتمع العلمي الكنديّ عن مخاوف حادة في تأثير هذا الانخفاض على علم المصلحة العامة والعلوم الأساسية، وأيضاً على وضع كندا الدولي.

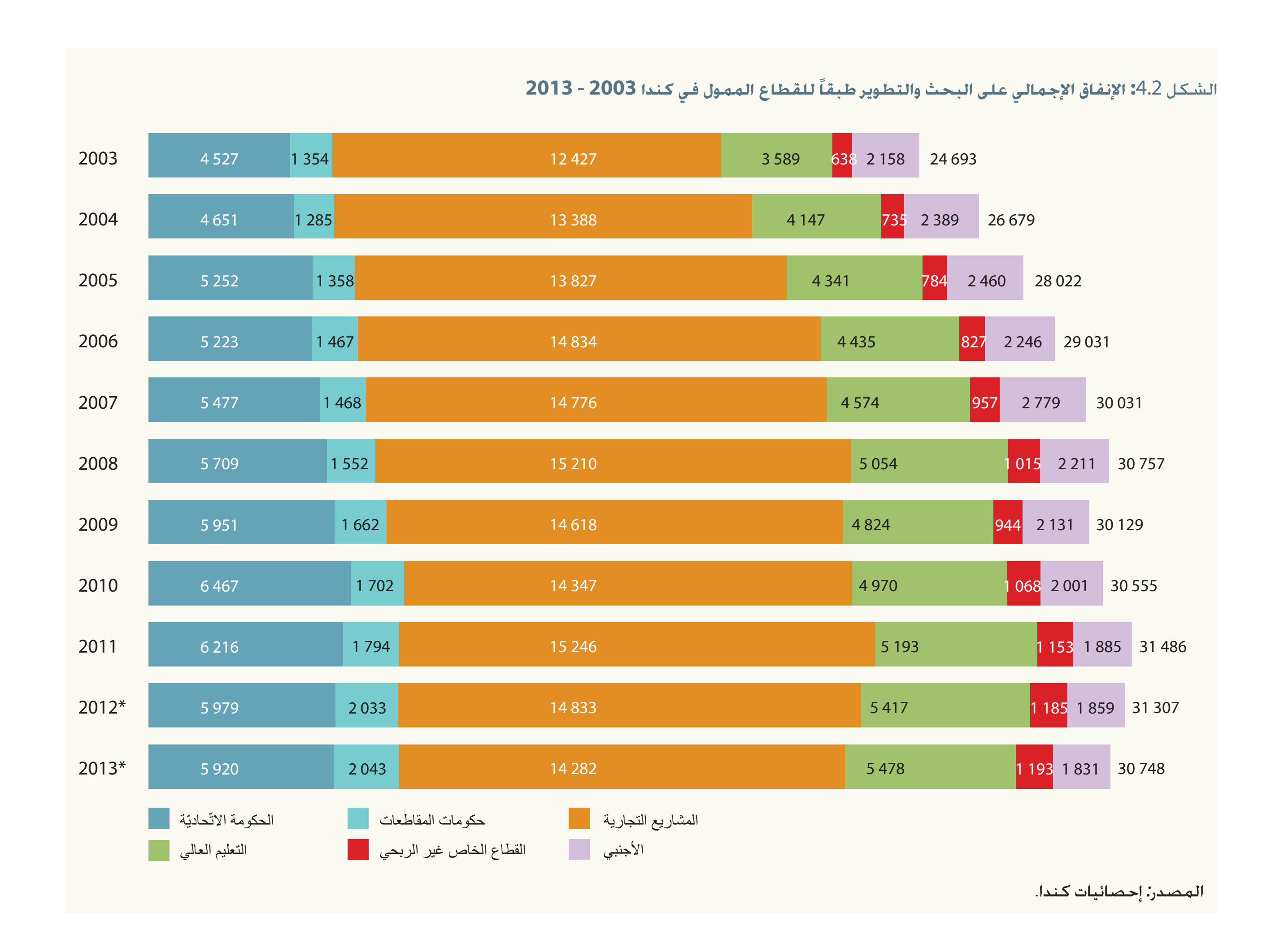
سيركّز هذا الفصل بصورة كبيرة على تحليل هذه التحديات الثلاثة. ولاستشراف المشهد، سنبدأ بتحليل ما تخبرنا به البيانات.

## التوجّهات في البحث والتطوير

### جهود البحث والتطوير في كندا في أدنى مستوياتها لمدة عقد من الزمان

بنسبة 1.63%. هبطت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بالنسبة إلى الناتج المحلّي الإجمالي في كندا إلى أدنى مستوياتها في عقد. وذلك عام 2013. ويرجع السبب في ذلك إلى أن الإنفاق المحلي على البحث والتطوير سجل ارتفاعاً في عام 2004 (15.2%) إلا أنه فشل في مواكبة الناتج المحلي الإجمالي (+42.9%). وبين عامي 1997 و2009، انتعش البحث والتطوير بفوائض الميزانية المستمرة، ثم بواسطة صفقة التحفيز الاتّحاديّة في عام 2009. ووصل معدل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير ذروته عام 2001 بنسبة 2.09% (الشكل 4.1).

وما بين عامي 2010 و2013، انعكس الاتجاه، فأصبح معدل البحث والتطوير الداخلي ضحية لعزم الحكومة تحقيق التوازن في الميزانية من خلال تمويل خطة العمل الاقتصادي (2010). ويتدنى التمويل الحكومي على البحث والتطوير بواسطة ما يزيد قليلاً على 600 مليون دولار كندي، أو أكثر من 10%. ويستمر في الانخفاض، مع الإنفاق المتوقع في عام 2013 بقيمة 5.8 مليار دولار كندي (الشكل 4.2). وعلى الرغم من ذلك، تجري متابعة بعض مشاريع البنية التحتية لمنشآت متخصصة، على سبيل المثال، يجري حالياً إنشاء محطة بحوث القطب الشمالي العالمية في أقصى شمال كندا، وقد تلقت مشاركة كندا في تلسكوب الثلاثين متر معونة بقيمة 243.5 مليون دولار كندي خلال عشر سنوات، كما سيتم إغلاق المتحف الوطني للعلوم والتكنولوجيا في كندا حتى عام 2017 للتجديد.



كما تزامنت نهاية تحفيز الإنفاق مع زيادة 10.6% في الناتج المحلي الإجمالي ما بين 2008 و2012؛ وقد كان مزيجٌ من هذين العاملين ما دفع نسبة الإنفاق الإجمالي على قطاع البحث والتطوير للهبوط إلى 1.63% في عام 2013.

## ركود مقلق في قطاع البحث والتطوير الصناعي

من خصائص العلم الكندي أن تمول وكالات الحكومة الاتّحاديّة عُشراً (0.1) والجامعات أربع أعشار (0.4) من إجمالي قطاع البحث والتطوير. كما أن معظم جهود قطاع البحث والتطوير في البلاد تعتمد على ديناميكية قطاع المشاريع التجارية، التي تمول وتنفذ النصف الآخر. وهكذا، فإن الركود في قطاع البحث والتطوير الصناعي في السنوات الأخيرة يعتبر بمثابة اتجاه مثير للقلق: في عام 2013 بلغت نسبة البحث والتطوير الممول من قطاع الأعمال 46.4% من إجمالي الإنفاق العام، وذلك مقارنةً بنسبة 51.2% في عام 2006. وخلال الفترة نفسها، انكمشت مصادر التمويل الخارجية أيضاً من 7.7% إلى 6.0% من الإجمالي، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

وقد كانت نسبة 6.9% في انخفاض التمويل الاتحادي الخاص بالبحث والتطوير هي المساهم الرئيسي في عام 2014 الراكد في البحوث والتطوير في كندا، وذلك وفقاً لأحدث البيانات الصادرة عن وكالة الإحصاء الوطنية في كندا. وأصدرت الوكالة تقريراً موجزاً في شهر كانون الثاني/يناير 2015 أوضح انخفاضاً في الإنفاق على أعمال البحث والتطوير بمقدار 30.6 مليار دولار كندي عام 2014، وبانخفاض هامشيّ عن العام السابق، والمقدر بـــ 30.7 مليار دولار كندي (الجدول 4.1).

الجدول 4.1: توجهات الإنفاق الإجمالي على أعمال البحث والتطوير في كندا بواسطة إجمالي أداء القطاع ومصدر التمويل، 2013 و2014 (%).

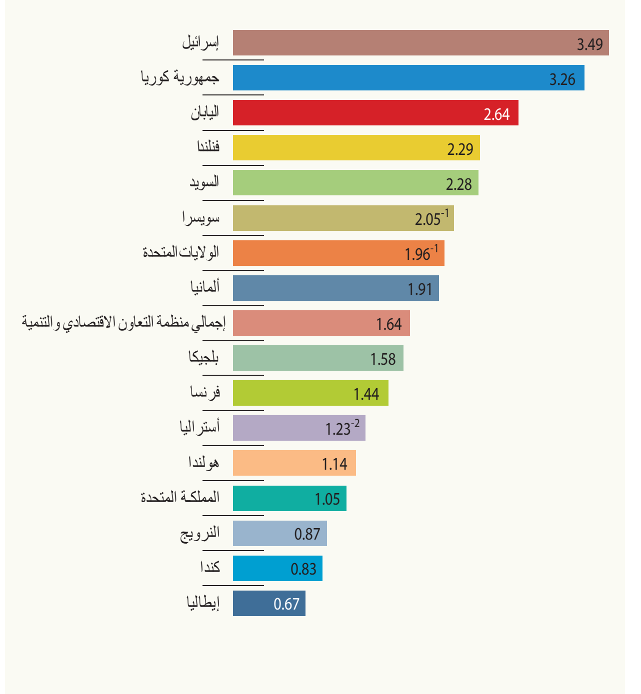
| خطط إنفاق البحث والتطوير | 2013 | 2014 | نسبة التغيير (%) |
|---|---|---|---|
| | دولار كندي بالمليون | | |
| **الإجمالي طبقاً للقطاع المنفذ** | **30 748** | **30 572** | **-0.6** |
| المشاريع التجارية | 15 535 | 15 401 | -0.9 |
| التعليم العالي | 12 237 | 12 360 | 1.0 |
| الحكومة الاتحادية | 2 475 | 2 305 | -6.9 |
| حكومة الولاية ومراكز البحوث في الولاية | 339 | 338 | -0.3 |
| الخاص غير الربحي | 161 | 169 | 5.0 |
| **الإجمالي طبقاً لقطاع التمويل** | **30 748** | **30 572** | **-0.6** |
| المشاريع التجارية | 14 282 | 14 119 | -1.1 |
| التعليم العالي | 5 920 | 5 806 | -1.9 |
| الحكومة الاتحادية | 5 478 | 5 533 | 1.0 |
| حكومة الولاية ومراكز البحوث في الولاية | 2 043 | 2 066 | 1.1 |
| الأجنبي | 1 831 | 1 842 | 0.6 |
| الخاص غير الربحي | 1 193 | 1 207 | 1.2 |

ملاحظة: هناك مكونات قد لا تضاف إلى الأرقام الإجمالية بسبب التقريب.

المصدر: إحصائيات كندا، كانون الثاني/يناير 2015.

ويتناقض هذا الموقف مع موقف أعضاء آخرين في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، حيث تعافت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي وعادت إلى مستويات ما قبل عام 2008. ومن بين مجموعة الدول الصناعية السبع، سجلت كندا فقط انخفاضات ما بين عامي 2008 و2012. ويروي إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير قصة مماثلة (الشكل 4.3)، حيث بلغت نسبة إنفاق قطاع الأعمال الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي ذروتها في كندا عند 1.3% في عام 2001، قبل أن تتراجع إلى 0.8% بحلول عام 2013. وفي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ازداد إنفاق قطاع الأعمال على أعمال البحث والتطوير من 1.4% في المتوسط عام 2004 إلى 1.6% في عام 2013. وتضمنت القطاعات التي شهدت تراجعاً في الإنفاق على البحث والتطوير في كندا المستحضرات الدوائية والكيماويات والمعادن الأولية والمعادن المصنعة.

الشكل 4.3: إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير في كندا ودول التعاون الاقتصادي الأخرى كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، 2013 أو أقرب عام (%)




-n = بيانات السنة المحددة قبل السنة المرجعية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/ أغسطس 2015.

إن خفض الإنفاق على أعمال البحث والتطوير الصناعي كان له أثره على عدد العاملين في مجال البحث والتطوير. فنجد أنه ما بين الفترة 2008 و2012 انخفض عددهم من 172744 إلى 132156، وهو ما يمثل انخفاضاً بنسبة 23.5% في الوظائف في مجال البحث والتطوير الصناعي. ووفقاً للتحليل الأحدث لوكالة الإحصاء الوطنية بكندا، انخفض عدد موظفي البحث والتطوير في الصناعة بحوالي 13440 (9.2%) ما بين عامي 2011 و2012، وكان ثاني أكبر انخفاض منذ 2008-2009 عندما فقدت 17560 وظيفة. (الجدول 4.2).

لم تكن الصناعة هي القطاع الوحيد الذي اختبر فقدان الوظائف. وذلك وفقاً لأحدث البيانات الصادرة عن وكالة الإحصاء الوطنية الكندية. حيث كان هناك عددٌ أقل في الموظفين العاملين في قطاع البحث والتطوير من كافة الفئات في الحكومة الاتحادية والحكومات المحلية في عام 2012 (الجدول 4.2).

الجدول 4.2 **العاملون بالبحث والتطوير في كندا حسب القطاع، 2008-2012**

| القطاع | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|
| **الحكومة الاتحادية** | 16 270 | 17 280 | 17 080 | 16 960 | 16 290 |
| الباحثون | 7 320 | 7 670 | 8 010 | 7 850 | 7 870 |
| الفنيّون | 4 700 | 5 170 | 4 900 | 4 760 | 4 490 |
| الجهاز المعاون | 4 250 | 4 440 | 4 170 | 4 350 | 3 930 |
| **حكومات المقاطعات** | 2 970 | 2 880 | 2 800 | 2 780 | 2 780 |
| الباحثون | 1 550 | 1 500 | 1 600 | 1 600 | 1 620 |
| الفنيّون | 890 | 880 | 770 | 750 | 750 |
| الجهاز المعاون | 530 | 500 | 430 | 420 | 420 |
| **قطاع الأعمال** | 172 740 | 155 180 | 144 270 | 145 600 | 132 160 |
| الباحثون | 98 390 | 93 360 | 94 530 | 97 030 | 88 960 |
| الفنيّون | 52 080 | 47 190 | 38 570 | 39 290 | 32 950 |
| الجهاز المعاون | 22 280 | 14 630 | 11 180 | 9 280 | 10 240 |
| **التعليم العالي** | 62 480 | 60 180 | 67 590 | 70 010 | 71 320 |
| الباحثون | 49 450 | 47 350 | 53 970 | 56 090 | 57 510 |
| الفنيّون | 6 790 | 6 680 | 7 150 | 7 310 | 7 250 |
| الجهاز المعاون | 6 240 | 6 150 | 6 470 | 6 610 | 6 550 |
| **الخاص غير الربحي** | 2 190 | 1 240 | 1 300 | 1 240 | 1 390 |
| الباحثون | 500 | 340 | 530 | 520 | 590 |
| الفنيّون | 900 | 470 | 540 | 500 | 510 |
| الجهاز المعاون | 790 | 430 | 230 | 220 | 290 |
| **الإجمالي** | **256 650** | **236 760** | **233 060** | **236 590** | **223 930** |
| الباحثون | 157 200 | 150 220 | 158 660 | 163 090 | 156 550 |
| الفنيّون | 65 350 | 63 380 | 51 930 | 52 620 | 45 950 |
| الجهاز المعاون | 34 090 | 26 150 | 22 470 | 20 880 | 21 430 |

المصدر: إحصاءات كندا. *CANSIM table 358-0159; Research Money, 22* كانون الأول/ديسمبر 2014.

## موضوعات السياسات في قطاع البحث والتطوير الصناعي

### الابتكار الضعيف في مجال الأعمال يترجم إلى نمو الإنتاجية الفقيرة

يبقى الضعف الدائم للأداء الابتكاري في كندا من قبل القطاع الخاص تحدياً كبيراً، كما يسبب تقرير تجميعي من مجلس الأكاديميات الكندية استقراراً محبطاً (CCA, 2013a). وتلخص هذه الوثيقة النتائج الرئيسية لسبع تقارير مختلفة، حيث تظهر نتيجتان رئيسيتان: أن البحث الأكاديمي الكندي قوي نسبياً، وينظر إليه بعين الاحترام دولياً. وعلى النقيض من ذلك، فإن الابتكار في قطاع الأعمال الكندي ضعيف وفقاً للمعايير الدولية، وهذا هو السبب الرئيسي لضعف النمو الإنتاجي في كندا.

ويتساءل تقرير مجلس الأكاديميات الكندية (COA, 2013a):

كيف حقق اقتصاد كندا الرخاء النسبي، على الرغم من الابتكار ونمو الإنتاج الضعيف في المقابل؟ والجواب هو أن الشركات الكندية كانت مبتكرة بقدر حاجتها إلى أن تكون كذلك. وحتى أوائل عام 2000، دعمت الشركات قدرتها التنافسية عن طريق عرض العمل الوافر ومعدل الصرف الملائم، الأمر الذي جعل النمو الإنتاجي أقل إلحاحاً. ومنذ ذلك الحين، دعم الازدهار في أسعار السلع الأساسية الإيرادات الكندية بشكل إجمالي.

كما يشير التقرير إلى أن التحدي الأساسي لكندا هو أن تحول الاقتصاد القائم على السلع إلى اقتصاد قادر على توفير عدد أكبر من الأسواق مع مجموعة أكبر من السلع والخدمات، حيث يجب أن تتنافس الشركات في المقام الأول من خلال المنتجات وتسويق الابتكار. علاوة على ذلك، عندما تقوم شركات كندية أكثر بتطوير الاستراتيجيّات التي تركز على الابتكار بدافع الضرورة المحضة، فإنها ستخلق تأثيراً أقوى على «جذب الأعمال» في قدرة كندا القوية في العلوم والتكنولوجيا.

وبالفعل، أعد مجلس الأكاديميات الكندي تقريراً ثانياً حول حالة البحث والتطوير الصناعي في كندا، وخلص إلى أن قطاع البحث والتطوير الصناعي الكندي لا يزال ضعيفاً، وغالباً بسبب مجموعة من الأسباب يساء فهمها. على الرغم من قوة أربعة قطاعات رئيسية (CCA, 2013b):

- تصنيع منتجات الطيران وقطع الغيار؛
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)؛

- استخراج النفط والغاز.
- صناعة منتجات الأدوية.

وجد تقرير اللجنة أنه في حين أن نشاط البحث والتطوير واسع النطاق ومنتشر عبر مجموعة واسعة من الصناعات، إلا أن العلاقة بين البحث والتطوير من جهة والعلوم والتكنولوجيا من جهة أخرى غير متكافئة. وعندما تم فحص كندا جغرافياً، تبين للجنة أن القوة الكندية في مجال البحث والتطوير الصناعي تجمعت في أجزاء معينة من البلاد. أونتاريو وكيبيك مهيمنتان في مجال الطيران؛ ومعظم صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مركزة في أونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية؛ أما النفط والغاز فهما الأكثر انتشاراً في كولومبيا البريطانية وألبرتا؛ والأدوية غالباً ما تقع في أونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية.

يذهب التقرير إلى خطوة أبعد من ذلك. ويدرس المواءمة بين نقاط القوة في قطاع البحث والتطوير الصناعي مع نقاط القوة في العلوم والتكنولوجيا والاقتصاد (الشكل 4.4). ويشير إلى أنه في حين أن هناك بعض الانسجام بين هذه المناطق. بيد أنه هناك عدم موائمة غير مفهومة تماماً (CCA, 2013b):

مع نظام كندا القوي في مرحلة التعليم ما بعد الثانوي ووجود مجتمع بحثي جامعي من الطراز العالمي. فإن أسس الاستثمار القوي في مجال البحث والتطوير الصناعي متحققة. لكن المحاولة لربط هذه القوة العلمية وقطاع البحث الصناعي والتطوير بعلاقة خطية مباشرة هي أمر مبسط أكثر من اللازم. وخاصة أن الصناعات كثيفة البحث والتطوير [مسؤولة عن] جزء أصغر من الاقتصاد الكندي مقارنة بالاقتصادات المتقدمة الأخرى.

الشكل 4.4: نقاط القوة الكندية في العلوم والتكنولوجيا وقطاع البحث والتطوير الصناعي والاقتصاديات

| نقاط القوّة في العلوم والتكنولوجيا | نقاط القوّة في قطاع البحث والتطوير الصناعي | نقاط قوة الاقتصاد |
|---|---|---|
| الطب السريري | منتجات وقطع غيار الطيران | استخراج النفط والغاز |
| الدراسات التاريخية | تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات | إنشاءات |
| تكنولوجيا المعلومات والاتصالات | استخراج النفط والغاز | الغابات |
| الفيزياء والعلوم الفلكية | صناعة الأدوية والمستحضرات الصيدلانية | المالية والتأمين والعقارات |
| علم النفس والعلوم المعرفية | | التجارة القطاعي والجملة |
| الفنون المسرحية والبصرية | | |

المصدر: مأخوذة من (CCA (2013b.

## ما هي أفضل طريقة للحث على الاستثمار الخاص في الشركات ذات الإمكانات العالية؟

قامت الحكومة الاتحادية، إلى جانب بعض المقاطعات بتجريب آليات مختلفة من أجل المساعدة في إعادة تشكيل ثقافة العمل في هذا المجال. وقد كان لهذه الآليات نجاحٌ محدودٌ. على سبيل المثال، في كانون الثاني/يناير 2013 أعلنت الحكومة خطة عمل رأس المال الاستثماري وهي استراتيجيّة لنشر 400 مليون دولار كندي في رأس المال الجديد من خلال السبع إلى العشر سنوات القادمة للاستفادة من الاستثمار الذي يقوده القطاع الخاص في شكل صناديق رأس المال الاستثماري.

ومن خلال هذه الخطة، قامت الحكومة بتخصيص 60 مليون دولار كندي في عام 2013 على مدى خمس سنوات، مع مبلغ إضافي بقيمة 40 مليون دولار كندي في عام 2014، لمساعدة الحاضنات البارزة والمنظمات المسرّعة في توسيع دائرة خدماتها إلى رواد الأعمال المميزين. ولاحقاً قدم برنامج المسرّع والحاضنة في كندا (CAIP)[4] دعوة لمقترحات الأبحاث بتاريخ 23 أيلول/سبتمبر 2013 جذبت ما يقارب من 100 متقدم. ويقوم برنامج مساعدة البحوث الصناعية الخاص بمجلس البحوث الوطني بتنفيذ هذا البرنامج، حيث قام بتقييم هذه المقترحات على أساس الأهلية الصارمة ومعايير الاختيار، والتي تتضمن:

- مدى تشجيع هذا المشروع لنمو الشركات في المرحلة المبكرة، والتي تمثل أعلى فرص الاستثمار؛
- إمكانيات المشروع لتطوير شبكات الأعمال الريادية مع الشركات والمنظمات الأخرى المهمّة، من أجل تقديم مجموعة أوسع من الخدمات المتخصصة لرواد الأعمال؛
- قدرة المنظمة على إثبات مطابقة الموارد، سواء المالية أو العينية (أي توجيه الموارد، والدعم الإداري) للأنشطة المقترحة؛
- تقديم دليل ذي مصداقية على أن تكون الأنشطة المقترحة تدريجية بالنسبة للعمليات القائمة.

## نظام تمويل «معقد بشكل غير ضروري»

كان عزوف القطاع الخاص عن الاستثمار في الشركات ذات الإمكانات العالية موضوعاً للنقاش في السنوات الأخيرة. عندما قدم توم جنكينز Tom Jenkins مراجعة لجنته حول الدعم الاتّحادي للبحث والتطوير لوزير الدولة للعلوم والتكنولوجيا في تشرين الأول/أكتوبر 2011، لاحظ أن «نسبة حجم الاقتصاد الكندي، والدعم الحكومي لأعمال البحث والتطوير في كندا هما من ضمن الأكثر سخاءً في العالم، ولكننا نقترب من القاع عند رؤية استثمار قطاع الأعمال في البحث والتطوير... وما وجدناه كان نظام تمويل معقّداً بصورة غير ضرورية، ومربكاً في نظامه.» (Jenkins et al., 2011). وقد كانت إحدى التوصيات الرئيسية للجنة هي إنشاء مجلس للبحوث والابتكار الصناعي لتقديم 60 برنامج ابتكار في الأعمال خاص بالحكومة الاتحادية وموزّع على 17 إدارة في ذلك الوقت. ولم تستجب الحكومة لهذه النصيحة.

4 يقوم برنامج المسرع والحاضنة بتقديم الدعم على مدى فترة خمس سنوات في شكل مساهمات غير مستحقّة السداد تصل إلى 5 مليون دولار كندي سنوياً لعدد محدود من المسرعات والحاضنات الأفضل في فئتها.

كما تلقت خطة عمل رأس المال الاستثماري ردود فعل متباينة، مع بعض التشكك في الحكمة من استخدام أموال دافعي الضرائب لتغذية صناديق رأس المال عندما ذهب هذا الدور بشكل طبيعي إلى القطاع الخاص.

وعلى المدى الطويل، فإن أي محاولة لتطوير المزيد من الأدلة فيما يصلح اقتصاد المعرفة الفريد من نوعه في كندا سوف تتطلب نهجاً أكثر عمقاً وتنسيقاً عن خطة عمل رأس مال الاستثماري. وفي الواقع، قام مؤخراً بعض المفكرين (جامعة أوتاوا، 2013) بوضع تقرير لاستكشاف عشرة معايير للسياسة يمكن أن توفر إطاراً أكثر متانة لسياسة الابتكار في كندا. ويعتمد تقريرهم على الأدلة التي تمتد لمدة 60 عاماً من أجل إنشاء هذه المعايير العشرة، والتي تشمل:

- لا يجب على السياسة أن تحكم حكماً مسبقاً على القيمة العملية لأي فئة من المعرفة؛
- ينبغي أن تمكّن السياسة الإجراءات التي تضم عملية الابتكار (وليس فقط المدخلات والمخرجات)؛
- ينبغي أن تفضل السياسة أنظمة المعرفة المفتوحة على أنظمة المعرفة المسجلة.

## دبلوماسية العلم لأغراض تجارية

حتى عام 2014، قام شركاء أجانب بالمشاركة في تأليف نصف الأوراق العلمية في كندا، وذلك مقارنة بنسبة 29.4% متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (الشكل 4.5). وانخفض معدل التعاون بين كندا والشريك الأقرب لها، وهو الولايات المتحدة الأمريكية، حيث كانت 38% من الأوراق الدولية التي تمت المشاركة في تأليفها مع علماء الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2000، ولكنها شاركت بـ 25% فقط في عام 2013، وفقاً لمؤسسة متريكس العلوم Science–Metrix.

وفي كندا، يتزايد ربط الشراكات البحثية والدبلوماسية العلمية بالتجارة والفرص التجارية. ويكشف هذا الأمر أن شبكة الابتكار في كندا تدار من قبل خدمة المفوض التجاري في وزارة الشؤون الخارجية والتجارة والتنمية، بدلاً من وضعها في الخدمة الخارجية. وقد تم إنشاء هذا القسم الضخم ضمن خطة العمل الاقتصادية في كندا 2013 عن طريق دمج وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الدولية والوكالة الكندية للتنمية الدولية، القائمة منذ عام 1968.

كما يوضح مخططان حديثان الاتجاه نحو تسويق الدبلوماسية العلمية: البرنامج الدولي لشراكات العلوم والتكنولوجيا في كندا (ISTPCanada) والشراكة بين كندا ويوريكا Canada–EUREKA.

**المربّع 4.1: كندا والصين وإسرائيل في تبادل الحاضنات الزراعية**

في أيلول/سبتمبر 2013، وافقت كندا وإسرائيل والصين على إقامة حاضنة مشتركة لتطوير وتسويق التقنيات الزراعية المستمدة من البحوث المشتركة.

وقد تم تأسيس الحاضنة في يانغلينغ - منطقة تأسيس الصناعات الزراعية عالية التكنولوجيا - المعروفة باسم «المركز الزراعي في الصين agricultural epicentre of China». كما ستمكن الحاضنة الشركات التجارية في البلدان الثلاثة من المشاركة في أعمال البحث والتطوير، حيث تمهّد بالفرص المتاحة في السوق، كما تقوم بتسريع تسويق التقنيات الزراعية الناشئة. في عام 2012، تجاوزت الصادرات الزراعية الكندية إلى الصين 5 مليار دولار كندي.

عند توقيع الاتفاقية، لاحظ الدكتور هنري روتشيلد Henri Rothschild ، المدير والرئيس التنفيذي لشراكة العلوم والتكنولوجيا الدولية بكندا ومؤسسة البحث والتطوير الصناعي الإسرائيلية-الكندية أن «الابتكارات الناتجة سوف تفتح أسواقاً آسيوية جديدة للمشاركين، وفي نفس الوقت ستتيح تطوير الاستخدام المستدام للأراضي الهامشية وتحسين جودة الأغذية وسلامتها.»

وقد رحب السيد مايكل خوري، قنصل الشؤون الاقتصادية في القنصلية العامة لإسرائيل، بالحاضنة كفرصة لإسرائيل «لنُعزّز عهد تعاوننا مع كندا والصين، ونجلب نقاط القوة متعددة التخصصات لدينا للتأثير على هذا القطاع الحسّاس.»

أعرب السيد وانغ جون تشيوان Wang Jun Quan، نائب المدير العام للجنة الإدارية لمنطقة تأسيس الصناعات الزراعية عالية التكنولوجيا عن فخره باستضافة الحاضنة، وتيسير التعاون مع المبدعين من كندا وإسرائيل. «كما سيعالج هذا المركز الاحتياجات الزراعية بيانغلينغ. وسيؤسس هذه المنطقة كمركز عالمي للابتكار في الصناعات الزراعية» حسبما قال.

المصدر: بيان صحفي لـــ "ISTP"، 3 تشرين الأول/أكتوبر 2013.

وتم إطلاق البرنامج الدولي لشراكات العلوم والتكنولوجيا في كندا «ISTPCanada» عام 2007 لكي يربط ما بين المبدعين الكنديين وشركاء البحث والتطوير العالميين والتمويل والأسواق. وأنشأت وزارة الشؤون الخارجيّة والتجارة والتنمية البرنامج لتسهيل شراكات البحث والتطوير الجديدة بين الشركات الكندية أو المؤسسات البحثية (بما في ذلك الجامعات) ونظرائهم من أربعة شركاء تجاريين رئيسيين هم البرازيل والصين والهند وإسرائيل. وشارك ثلاث من عشر مقاطعات في كندا في البرنامج، وهم ألبرتا، وكولومبيا البريطانية وأونتاريو. وما بين الفترة 2007 وآذار/مارس 2012، طوّر برنامج 24 «ISTP Canada» شراكة في مرحلة مبكرة مع الصين، و16 مع الهند، و5 مع البرازيل و5 أنشطة إضافية متعددة مع جميع الدول الثلاث. انظر المربّع 4.1 على سبيل المثال. كما قام البرنامج بتمويل 29 مشروعاً ثنائياً للبحث والتطوير[5]. وهي 17 مع الصين، و8 مع الهند و4 مع البرازيل. وغطّى البرنامج 50% من تكاليف المشاريع الكندية البحثية المشتركة المعتمدة والمقترحة من قبل الشركات والجامعات والكليات والمعاهد البحثية الخاصة. وادّعى البرنامج المقدرة النفعية بما يقارب من أربعة أضعاف على كل دولار يستثمر في مشاريع البحث والتطوير. وهكذا، يُقدّر البرنامج أن 10.9 مليون دولاراً كندياً قد استثمرت في مشاريع البحث والتطوير ما بين الفترة 2007 و2012 منتجة لـ 37.9 مليون دولار كندي. وقد أغلق «ISTP» بكندا في نهاية عام 2015، وذلك بسبب عدم وجود دعم من الإدارة الحكومية المسؤولة[6].

تُعطي الشراكة بين كندا ويوريكا الشركات الكندية فرصة أكبر للوصول إلى الأسواق الأوروبية. ويوريكا هي مبادرة بين الحكومات الأوروبية الهدف منها دعم القدرة التنافسية للشركات الأوروبية من خلال تعزيز الأسواق الموجهة نحو البحث والتطوير عبر التعاون الدولي. وتم التوقيع على اتفاقية الشراكة في 22 حزيران/يونيو عام 2012 في بودابست (المجر). وتم تعيين المجلس الوطني للبحوث كمنسق للمشروع الوطني لكندا لدى يوريكا. في التوقيع، قال جاري جوديير، ومن بعده وزير الدولة للعلوم والتكنولوجيا، إن «أولوية حكومتنا القصوى هي الاقتصاد - خلق فرص عمل، والنمو والازدهار على المدى البعيد للعمال والشركات والأسر الكندية. فمِن خلال مشاركتنا في مبادرة يوريكا، سيتم وضع الشركات الكندية في مكانة أفضل للوصول إلى الأسواق الدولية، وتسريع تطوير التكنولوجيا المؤدية إلى التسويق».

استفادت الشركات الكندية الصغيرة العاملة في الابتكار بسرعة من وضع كندا باعتبارها عضواً منتسباً لشبكة يوريكا، وبحلول أيلول/سبتمبر 2014، تم إطلاق 15 مشروعاً لتطوير تكنولوجيات بدءاً من الآلات الافتراضية إلى تحلية المياه. وقد ساعدت مشاريع البحث والتطوير الصناعية التي يحركها السوق، والتي تقدر قيمتها بأكثر من 20 مليون دولار كندي، الشركات الكندية الشريكة بشكل فردي، وفي مجموعات، مع شركات من أوروبا، وكذلك من إسرائيل وجمهورية كوريا الجنوبيّة.

5 الشركاء الرئيسيون لهذا البرنامج الكندي في الصين هم: وزارة العلوم والتكنولوجيا والجمعية الصينية للتبادل الدولي للموظفين. وفي الهند: تحالف التكنولوجيا والإبتكار الدولي، وزارة العلوم والتكنولوجيا وقسم التكنولوجيا الحيوية؛ وفي البرازيل: مؤسسة أبحاث ساو باولو ومؤسسة أبحاث ميناس جيرايس.

6 في مقابلة تنذر بالخطر نشرت في العدد الصادر 10 شباط/فبراير 2015 من «أموال البحوث» علق الرئيس التنفيذي بيير بيلودو أن مستقبل "ISTP" بكندا غير مؤكد، لنفاد المال والوقت المستخدمين في تجديد ميثاقه، ولعدم وجود أي تمويل إضافي، أغلق "ISTP" في كندا مكتبه في نيسان/أبريل 2015.

## الشكل 4.5 توجّهات النشر العلمي في كندا

## 2014-2005

منطقة يوكون
المناطق الشمالية الغربية
نونافوت
كولومبيا البريطانية
البرتا
ساسكاتشوان
مانيتوبا
أونتاريو
كيبيك
نيوفاوندلاند
جزيرة الأمير إدوارد
نيو برونزويك
نوفا سكوشيا

**%50.4**

حصة الأوراق العلمية الكندية التي لها مؤلف مشارك أجنبي، 2008-2014: نسبة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية %29.4

**1.25**

نسبة الاقتباس من المنشورات الكندية، 2008-2012: نسبة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 1.08

### نمت المنشورات الكندية بنسبة 21 % بين 2005-2010، ولكن الوتيرة تباطأت بعد ذلك

| 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 879 | 42 648 | 43 917 | 46 829 | 48 713 | 49 728 | 51 508 | 51 459 | 54 632 | 54 631 |

30 000 – 40 000 – 50 000 – 60 000

**%13.1**

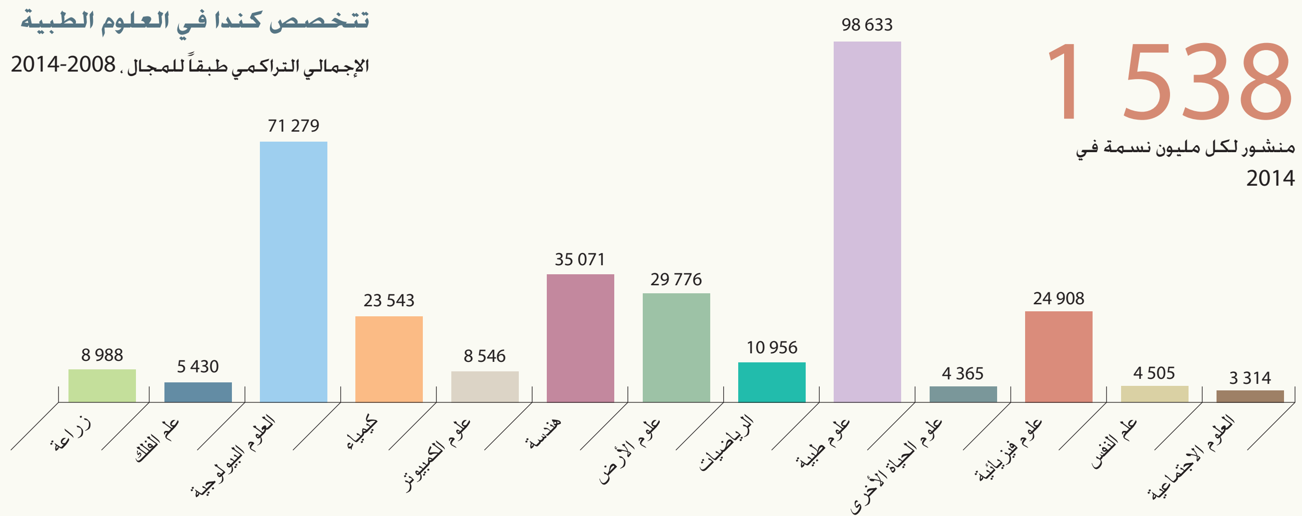
حصة الأوراق العلمية الكندية بين نسبة 10 % الأكثر اقتباساً، 2008-2012: معدل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 11.2 %

### تتخصص كندا في العلوم الطبية

الإجمالي التراكمي طبقاً للمجال، 2008-2014

**1 538**

منشور لكل مليون نسمة في 2014




ملاحظة: يستبعد الإجمالي المقالات غير المصنفة.

### تنشر كندا أكثر مع شركاء أمريكيين

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| كندا | الولايات المتحدة الأمريكية (85 069) | المملكة المتحدة (25 879) | الصين (19 522) | ألمانيا (19 244) | فرنسا (18 956) |

المصدر: طومسون رويترز ويب للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، ومعالجة البيانات من خلال متريكس العلوم.

## قضايا السياسات في علوم المصلحة العامة

### تخفيضات الميزانية: تهديد للعلامة التجارية الخاصة بالمعرفة الكندية على المستوى العالمي؟

إن العلامة التجارية للمعرفة الكندية العالمية معرضة للخطر. وأصبحت علوم الحكومة والعلماء الاتحاديين هدفاً للتخفيضات. وقد أدى هذا إلى التعبئة للمرة الأولى على الإطلاق للمصالح المختلفة لتفادي هذا الاتجاه المقلق. كما تعد تخفيضات الميزانية بشكل جزئي نتيجة لميزانية التقشف الحكوميّة. لكنها تعكس النزعة الإيديولوجية التي تميل إلى تقليص حجم الخدمات العامة. وفي سلسلة غير مسبوقة من الحالات العامة الموثقة. تم اتهام الحكومة الكندية بأنها السبب في تآكل الدعم للعلوم النافعة للصالح العام. بل وبتكميم علمائها (Turner, 2013).

قام المعهد المهني للخدمة العامة في كندا «PIPSC» بفهرسة اهتمامات علماء الحكومة من خلال القيام بدراستين استقصائيتين. واستقطبت الدراسة الأولى أكثر من 4000 استجابة (PIPSC, 2013). حيث وجدت أن ما يقارب من ثلاثة من أصل أربعة علماء من مؤسسات فيدرالية (74 %) شملهم الاستطلاع يعتقدون أن تبادل النتائج العلمية أصبح مقيّداً جداً خلال السنوات الخمس الماضية. ويعتقد نفس العدد تقريباً (71 %) أن التدخل السياسي أثّر بالسلب على قدرة كندا على تطوير السياسات والقوانين والبرامج على أساس علمي. ووفقاً للدراسة. فإن قرابة النصف (48 %) كانوا على علم بالحالات الفعلية التي قامت فيها إداراتهم أو وكالاتهم بحجب معلومات. مما أدّى إلى انطباعات غير دقيقة أو غير مكتملة أو مضللة للجمهور والصناعة و/أو المسؤولين الحكوميين الآخرين.

وجادل الاستبيان الثاني[7] (PIPSC, 2014) قائلاً إن تخفيضات الإنفاق المستمرة في علوم الحكومة من شأنها أن تؤثر على قدرة الحكومة على وضع وتنفيذ السياسات القائمة على الأدلة. وجاء في عدد «تلاشي العلوم: اختفاء علوم الفائدة الكندية العامة» أنه ما بين الفترة 2008 و2013 تم خفض ما مجموعه 596 مليون دولار كندي (بأسعار الدولار الثابتة لعام 2007) من ميزانية العلوم والتكنولوجيا في الإدارات والوكالات العلمية الاتحادية. وقد تم التخلص من 141 2 وظيفة بدوام كامل (PIPSC, 2014).

ذكر التقرير أن هذه التخفيضات أدت إلى خسارة برامج كاملة منها اجتماع المائدة المستديرة الوطني الممول للبيئة والاقتصاد. والذي كان طيلة 25 عاماً بمثابة الهيئة الاستشارية الاتحادية الرائدة للتنمية المستدامة. ومفوضية مراجعة معلومات المواد الخطرة. والمؤسسة الكندية للمناخ وعلوم الغلاف الجوي. بالإضافة إلى برنامج ملوثات المحيط والسموم البحرية الممول من وزارة الثروة السمكية والمحيطات (PIPSC, 2014). انظر الشكل 4.6 والجدول 3.4.

7 تم إرسال دعوات للمشاركة في استبيان العلماء الاتّحاديين على الانترنت إلى 15398 عضواً في "PIPSC" -عالماً وباحثاً ومهندساً- من المرتبطين بالعمل العلمي والعاملين فيما يزيد على 40 قسماً ووكالة فيدرالية. واستجاب فقط 4069 (26%) من بين هؤلاء (PIPSC, 2014).

وأشار التقرير إلى أن «الأسوأ لم يأت بعد. فما بين الفترة 2013 و2016 سيتم تخفيض إجمالي 2.6 مليار دولار كندي فقط من 10 إدارات ووكالات فيدرالية[8] بما يتضمن 5064 وظيفة بدوام كامل» (PIPSC, 2014). ووفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء تم توظيف 9490 باحثاً بدوام كامل في القطاع الحكومي عام 2010. بالإضافة إلى 57510 تم توظيفهم في القطاع الجامعي.

هذا وقد أعرب التقرير عن قلق من أن التحول الأخير في أولويات الميزانية نحو مزيد من الدعم للمشاريع التجارية سيضرّ بالعلوم الأساسية وعلوم المصلحة العامة. وأشار التقرير إلى تأكيد «انخفاض في التمويل للعلوم والتكنولوجيا الداخلية[9] بقيمة 162 مليون دولار كندي في عامي 2013 و2014 يخصص الكثير منها للصحة والسلامة العامة والبيئة. مقارنة بقيمة 68 مليون دولار كندي زيادة في الدعم للمشاريع التجارية» (PIPSC, 2014). وقد استشهد المؤلفون باستطلاع الرأي العام الذي أجراه إنفايرونكس Environics في تشرين الثاني/نوفمبر عام 2013. حيث رأى 73% من المشاركين أنه يجب أن تكون الأولوية القصوى للنشاط العلمي للحكومة حماية الصحة العامة والسلامة والبيئة (PIPSC, 2014).

وعكس المسح أيضاً مخاوف العلماء الاتّحاديين مِن أن سياسات الإدارة الجديدة في مجال الملكية الفكرية والحصول على ترخيص النشر. وكذلك السياسات المقيدة للسفر إلى المؤتمرات الدولية. سوف تنعكس بالسلب على التعاون العلمي الدولي في كندا (PIPSC, 2014). وفي الواقع. قدم التقرير الصادر مؤخراً الذي قيّم السياسات الإعلامية الخاصة بالأقسام العلمية الاتحادية الملاحظات الآتية (Magnuson-Ford and Gibbs, 2014):

تم تقييم سياسات وسائل الإعلام في الدوائر العلمية الكندية طبقا للانفتاح في التواصل. والحماية ضد التدخل السياسي. بالإضافة إلى الحق في حرية التعبير وحماية المبلغين عن المخالفات. كما أن السياسات الحالية. بصورة كبيرة. لا تدعم الاتصالات المفتوحة بين العلماء الاتحاديين ووسائل الإعلام.

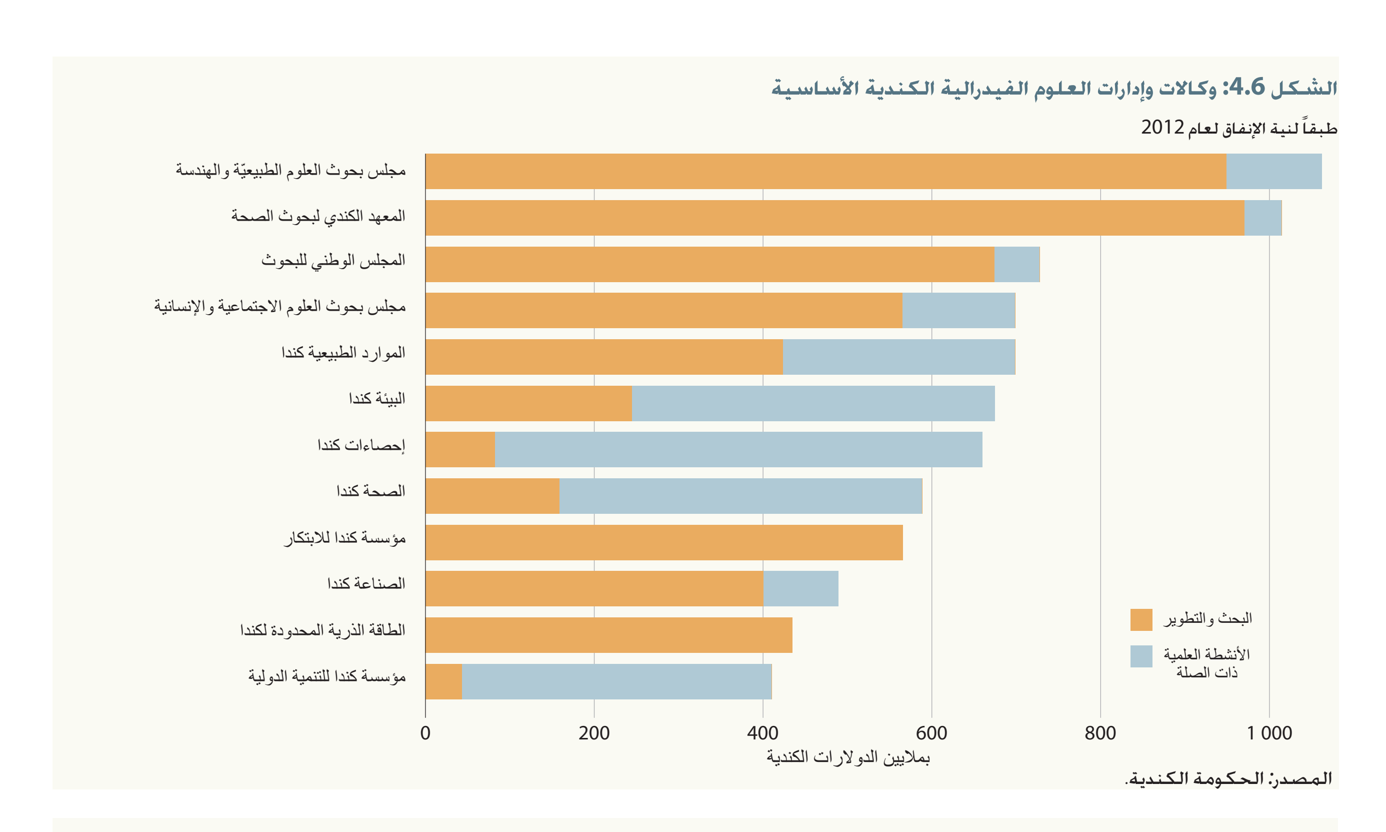
- السياسات الإعلامية الحكومية لا تقوم بحماية الاتصالات المفتوحة والملائمة بين العلماء والصحفيين. كما أنها لا تحمي حقوق العلماء في حرية التعبير.
- السياسات الإعلامية للحكومة لا تحمي ضد التدخل السياسي في التواصل العلمي.
- تلقت أكثر من 85% من الدوائر المقيمة (12 من أصل 14) تقدير C أو أقل.

8 وكالة الزراعة الكندية، ووكالة التفتيش على الأغذية الكندية، ووكالة الفضاء الكندية، والبيئة الكندية، الثروة السمكية والمحيطات الكندية، الصحة الكندية، الصناعة الكندية، مجلس البحوث الوطني، المصادر الطبيعية الكندية، وكالة الصحة العامة الكندية.

9 يشير العلم الداخلي في الفصل الحالي إلى البحث والتطوير الذي يتم ممارسته من خلال الأقسام والوكالات العلمية.

**الشكل 4.6: وكالات وإدارات العلوم الفيدرالية الكندية الأساسية**

طبقاً لنية الإنفاق لعام 2012




المصدر: الحكومة الكندية.

**الجدول 4.3: الإنفاق الفيدرالي الكندي على العلم والتكنولوجيا طبقاً للهدف الاقتصادي-الاجتماعي، 2011-2013**

| | 2010/2011 | | 2011/2012 | | 2012/2013 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | داخلي | خارجي | داخلي | خارجي | داخلي | خارجي |
| | ملايين الدولارات الكندية | | | | | |
| **إجمالي** | 2 863 | 4 738 | 2 520 | 4 381 | 2 428 | 4 483 |
| استكشاف الأرض واستغلالها | 90 | 77 | 86 | 92 | 59 | 93 |
| النقل | 64 | 56 | 60 | 58 | 51 | 49 |
| الاتصالات | 46 | 52 | 41 | 35 | 34 | 35 |
| البنى التحتية الأخرى والتخطيط العام لاستخدام الأراضي | 44 | 76 | 42 | 37 | 35 | 43 |
| الرقابة والعناية بالبيئة | 200 | 227 | 208 | 225 | 121 | 251 |
| حماية صحة الإنسان وتحسينها | 280 | 1 432 | 264 | 1 415 | 240 | 1 512 |
| الإنتاج والتوزيع والاستخدام الرشيد للطاقة | 717 | 269 | 545 | 257 | 561 | 161 |
| الزراعة | 360 | 179 | 354 | 154 | 409 | 1603 |
| مصايد الأسماك | 7 | 29 | 7 | 21 | 6 | 17 |
| الغابات | 70 | 90 | 69 | 58 | 70 | 54 |
| الإنتاج والتكنولوجيا الصناعية | 206 | 801 | 182 | 799 | 153 | 937 |
| الهياكل والعلاقات الاجتماعية | 156 | 222 | 125 | 243 | 141 | 264 |
| استكشاف الفضاء واستغلاله | 78 | 228 | 74 | 268 | 61 | 195 |
| الأبحاث غير الموجّهة | 247 | 938 | 240 | 641 | 211 | 636 |
| الأبحاث المدنية الأخرى | 21 | 4 | 14 | 2 | 16 | 1 |
| الدفاع | 276 | 57 | 211 | 76 | 258 | 71 |

ملاحظة: الإنفاق الفيدرالي الكندي على العلم والتكنولوجيا هو مجموع الإنفاق على البحث والتطوير والأنشطة العلمية ذات الصلة. تم استبعاد التكاليف في غير نطاق البرنامج (غير المباشرة) من النفقات الداخلية.

## رد الحكومة الفيدرالية على الاستبيان

كرد جزئي على هذا النقد، قامت الحكومة الفيدرالية بإجراء فحص سري للعلوم الحكومية منتصف 2014. وقام به فريق من الخبراء قدّموا تقاريرهم إلى نواب الوزراء المسؤولين عن العلوم والأبحاث. وكان الهدف من المراجعة هو توفير وجهة نظر خارجية مطلعة حول العلوم الحكومية من أجل أن تخرج منها بأفكار ومقاربات لتحسين أداء العلوم بطريقة مختلفة في إدارات العلوم ووكالاتها كي تكون قادرة على مجابهة التحديات الحالية والمستقبلية. وفي نفس الوقت يتم الاعتراف بطبيعة العلوم الداخلية وقيمتها. وقدمت مجموعة الخبراء نصيحتها السرية في أواخر 2014. وليس واضحاً إن اتّخذ أي إجراء منذ ذلك الحين على أساس هذا التقرير أم لا.

في تشرين الأول/أكتوبر من عام 2013 أعلنت الحكومة الاتّحاديّة عن نيتها لإطلاق استراتيجية اتحادية مراجعة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار وذلك بغية إنعاش سالفتها ذات السبع سنوات التي قدمها رئيس الوزراء في شهر أيار/مايو 2007. وفي كانون الثاني/يناير عام 2014 عُرضت ورقة نقاشية قصيرة مصحوبة باستشارات تحت رعاية وزير الدولة لشؤون العلوم والتكنولوجيا جريج ريكفورد Greg Rickford[1] والذي تم استبداله في شهر آذار/مارس 2014 بوزير شاب آخر متخصص في العلوم هو إيد هولدر Ed Holder، فورث عنه الملف.

في كانون الأول/ديسمبر 2014، أطلق رئيس الوزراء هاربر الاستراتيجية المراجعة والمسماة "استيلاء لحظة كندا": التقدم نحو العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وهو في الأساس تقرير مرحلي حول جهود الحكومة منذ عام 2007. ولا يوجد تمويل مخصّص لأي من الالتزامات الحديثة.

تختلف الاستراتيجية الجديدة عن سالفتها المعلن عنها في 2007 في إضافة الابتكار إليها بصفته ركناً أساسياً (الجدول 4.4). وتعلن «استيلاء لحظة كندا» أن "استراتيجيّة 2014 تضع الابتكار في المقدمة وفي المركز – في تعزيز الابتكار في مشروعات الأعمال، وفي بناء التآزر مع القدرات البحثية الكندية. وفي استخدام قوة العمل الماهرة والمبتكرة. وهذا يؤكد على الحاجة إلى الأعمال من كافة الفئات لتحديد وتنفيذ العلوم والتكنولوجيا والابتكار المطلوبة لتعزيز القدرة التنافسية على المستويين المحلي والدولي. وتوصي الاستراتيجيّة بنوع من التطوعية من قبل قطاع الأعمال في إعادة تشكيل مقاربته للاستثمار في الابتكار. وبهذه الصورة فإنه يترك السوق ليطور نموذجه الخاص.

في الوقت ذاته، توضع مبادرات السياسة العامة التي تستهدف العلوم والتكنولوجيا والابتكار على عدة جبهات أملاً في إحداث تغيير عبر الضغط المعنوي. وسوف نناقش باختصار بعض الموضوعات الرئيسية قيد النقاش في الوقت الراهن.

10 في شهر أيار/مايو 2014 تولى وزير الموارد الطبيعية وأيضاً وزير مبادرة التنمية الاقتصادية الاتحادية لشمال أونتاريو، الحقيبة الوزارية المزدوجة؛ وتم تكليفه بهذه المبادرة في 2011.



**الجدول 4.4: الأولويات الاتحادية لكندا للأعوام 2007 و2014**

| الاستراتيجية الاتّحاديّة للعلوم والتكنولوجيا 2007 | | الاستراتيجية الاتّحاديّة للعلوم والتكنولوجيا 2014 | |
|---|---|---|---|
| مجالات الأولوية | أولويات فرعية | مجالات الأولوية | أولويات فرعية |
| علوم وتكنولوجيات البيئة | ▪ الماء: الصحة، والطاقة، والأمن<br>▪ طرق أنظف لاستخراج ومعالجة واستخدام الوقود الهيدروكربوني، بما في ذلك الاستهلاك المنخفض لهذه النوعيات من الوقود | البيئة والزراعة | ▪ الماء: الصحة، والطاقة، والأمن<br>▪ التكنولوجيا الحيوية<br>▪ الأحياء المائية<br>▪ الأساليب المستدامة للوصول إلى الطاقة والموارد المعدنية من مصادر غير تقليدية<br>▪ الغذاء والنظم الغذائية<br>▪ بحوث لتكنولوجيا تغير المناخ<br>▪ التخفيف من آثار الكوارث |
| المصادر الطبيعية والطاقة | ▪ إنتاج الطاقة في الرمال النفطية<br>▪ المنطقة القطبية الشمالية: إنتاج الموارد، التكيف مع تغير المناخ، والرصد؛<br>▪ الوقود الحيوي وخلايا الوقود والطاقة النووية | المصادر الطبيعية والطاقة | ▪ المنطقة القطبية الشمالية: التطوير المسؤول والرصد<br>▪ الطاقة الحيوية وخلايا الوقود والطاقة النووية<br>▪ المنتجات الحيوية<br>▪ سلامة خط الأنابيب |
| الصحة والعلوم والتكنولوجيات الحياتية المرتبطة | ▪ الطب التجديدي<br>▪ علم الأعصاب<br>▪ الصحة في شيخوخة السكان<br>▪ الهندسة الطبية الحيوية والتقنيات الطبية | الصحة والعلوم الحياتية | ▪ علم الأعصاب والصحة النفسية<br>▪ الطب التجديدي<br>▪ الصحة في شيخوخة السكان<br>▪ الهندسة الطبية الحيوية والتقنيات الطبية |
| تكنولوجيات المعلومات والاتصالات | ▪ وسائل الإعلام الجديدة، والرسوم المتحركة والألعاب<br>▪ الشبكات والخدمات اللاسلكية<br>▪ شبكات النطاق العريض<br>▪ معدات الاتصالات | تكنولوجيات المعلومات والاتصالات | ▪ وسائل الإعلام الجديدة، والرسوم المتحركة والألعاب<br>▪ شبكات وخدمات الاتصالات<br>▪ الأمن السيبراني<br>▪ إدارة وتحليل البيانات المتقدمة<br>▪ نظم ربط الآلات<br>▪ الحوسبة الكمية |
| | | التصنيع المتقدم | ▪ التشغيل الآلي (بما في ذلك الروبوتات)<br>▪ المواد والتكنولوجيات خفيفة الوزن<br>▪ الصناعات المضافة<br>▪ مواد الكم<br>▪ تكنولوجيا النانو<br>▪ الفضاء<br>▪ السيارات |

المصدر: تجميع المؤلف.

## الرغبة في أن تصبح « قوة عالمية عظمى في الطاقة»

في وقت مبكر من ولايته، دفع رئيس وزراء كندا الحالي بأن كندا تهدف لأن تصبح قوى عالمية عظمى في مجال الطاقة[11]. وفي واقع الأمر، فإن انشغال الحكومة بإيجاد أسواق طاقة جديدة للنفط والغاز- خصوصاً النفط الرملي بمقاطعة البرتا (القطران)- هو جهد جدير بالاهتمام، إلا أنه لا يخلو من الخلاف في كندا وخارجها. كما يتّضح بتسمية كندا أحفورة العام من قبل علماء البيئة في العديد من الاجتماعات الدولية المنعقدة حول التغير المناخي[12].

ولم تحقق كافة قطاعات الاقتصاد الكندي النجاح المماثل لنجاح النفط الرملي. فمنذ عام 2002 كان هناك زيادة ملحوظة في القيمة الفعلية لصادرات كندا من الطاقة، والفلزات، والمعادن، وقطاعات الصناعة والزراعة. وكان هناك تراجع كبير في الصادرات من قطاعات الالكترونيات، والنقل، والسلع الاستهلاكية، والغابات. وفي عام 2002، كان ما يقل قليلاً عن 13% من صادرات كندا هو من المنتجات ذات الصلة بالطاقة. وبحلول عام 2012 زادت هذه النسبة بما يتعدى 25%. ومنذ عام 1997 وحتى عام 2012 ارتفعت حصة النفط الوطنية من قيمة إنتاج السلع من 18% إلى 46%، وهي النسبة التقريبية للقيمة الاقتصادية الناتجة من الغاز الطبيعي والغابات والمعادن والتعدين والزراعة وصيد الأسماك مجتمعة. وقد تم إعادة تنظيم وتعديل العديد من شركات التصنيع، خاصة في قطاعي السيارات والسلع الاستهلاكية، وذلك لخدمة قطاع الموارد، مما يسهم في الاقتصاد الذي يشهد عدم اتّزان بشكل متزايد، ويعتمد على السلع الأساسية. فمنذ أكثر مِن عقدٍ من الزمن، تركز البحث والتطوير الذي أجراه القطاع الخاص في مجال الطاقة بشكل مكثف على النفط والغاز.

## بعض الانتباه للطاقة النظيفة

وإذا وضعنا جانباً استخدام الطاقة التقليدية، نجد أنه قد تم الانتباه إلى الطاقة النظيفة أو المتجددة (الشكل 4.7). إذ أعلنت الحكومة الاتّحاديّة في عام 2008 استهدافها للطاقة النظيفة، وبحلول عام 2020 سيأتي 90% من مجمل الكهرباء المولدة في كندا من مصادر لا تسبب انبعاث غازات الاحتباس الحراري. وتشمل هذه المصادر الطاقة النووية، والفحم النظيف، وطاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية، وبحلول عام 2010 تم بالفعل توليد 75% من الكهرباء من هذه المصادر.

وفي ميزانية عام 2009 أنشأت الحكومة الاتّحاديّة صندوق الطاقة النظيفة بما يزيد عن 600 مليون دولار كندي من أجل تمويل مختلف المشروعات، و تذهب معظم أموال الصندوق (466 مليون دولار كندي) لتمويل المشروعات المتعلقة باحتجاز الكربون وتخزينه. إذ أن لكندا برامج تهدف إلى دعم مختلف أشكال الطاقة المتجددة، بما فيها طاقة الرياح ومولدات الطاقة المائية الصغيرة، الطاقة الشمسية الحرارية والضوئية، وطاقة البحر، والطاقة الحيوية، والطاقة النووية.

وقد تم العمل في برنامج بحوث الطاقة والتنمية (PERD) من قبل منظمة كندا للموارد الطبيعية من أجل تطوير تقنيات الطاقة النظيفة الرئيسية، والتي من شأنها أن تسهم في الحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. ويمول برنامج بحوث الطاقة والتنمية أنشطة البحث والتطوير التي تقوم بها ثلاث عشرة إدارة ووكالة اتحادية، تكون لها الحرية في التعاون مع شركاء من الصناعة، ووكالات تمويل، وقطاع الجامعات، والهيئات.

وقد لعبت حكومات المقاطعات أيضاً دوراً مهمّاً في إنتاج الطاقة. إذ استثمر البعض أيضاً في مخططات وبرامج من أجل تحفيز وتنشيط أبحاث الطاقة. فإقليم كيبيك، على سبيل المثال، لديه مجمع متطور للتكنولوجيا النظيفة، والذي يدعمه العديد من البرامج والأجهزة. أما كولومبيا البريطانية فقد طورت استراتيجية للتكنولوجيا الحيوية تم تصميمها لضمان أن يلبي إنتاج الوقود الحيوية 50%، أو ما يزيد عن ذلك، من متطلبات الإقليم من الوقود المتولّد من الطاقة المتجددة وذلك بحلول عام 2020. كما تهدف تلك الاستراتيجية أيضاً إلى تطوير ما لايقل عن 10 مشاريع للطاقة، تقوم بتحويل الكتلة الحيوية المحلية إلى طاقة مع قدوم عام 2020، وتهدف أخيراً إلى تأسيس أحد أكثر مستودعات نفايات الكتلة الحيوية المحلية تركيزاً بكندا وتحويلها إلى فرص للطاقة. وفي ظل غياب القيادة الاتّحاديّة بشأن التغيّر المناخي والطاقة قامت عدة مقاطعات بتطوير مخططاتها الخاصة بتقييم الكربون.

وفي شهر حزيران/يونيو 2014، قام وزير الموارد الطبيعية الكندي بالمشاركة في رئاسة مناقشات مائدة مستديرة وطنية حول الابتكار في مجال الطاقة بكندا، وذلك بجانب رئاسة مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة. كانت تلك المائدة المستديرة هي السادسة والأخيرة في سلسلة تم عقدها في أرجاء البلاد منذ نوفمبر/تشرين الثاني 2013. حيث ركزت كل مائدة على موضوع معين متعلق بتكنولوجيا الطاقة: توليد الطاقة وتوزيعها، الجيل التالي من وسائل النقل، كفاءة الطاقة، فرص البحث والتطوير طويلة الأمد، والنفط والغاز غير التقليدي، بما في ذلك احتجاز الكربون وتخزينه.

وركزت مناقشات تلك الموائد المستديرة بشكل كبير على تحديد العوائق التي تحول دون التعجيل بالابتكار في مجال الطاقة في كندا، وأفضل السبل لمواءمة الجهود وتعزيز التعاون من أجل جعل كندا أكثر قدرة على المنافسة سواء في الداخل أو في الخارج. وقد برزت عدة موضوعات من قلب تلك المناقشات، ومنها:

- بناء قيادة وطنية من أجل تشجيع الابتكار، باستخدام شركاء رئيسيين من داخل الحكومات والمرافق والصناعة والأوساط الأكاديمية.
- تعزيز المواءمة والتنسيق والتعاون من أجل تعظيم تأثير الاستثمار في مجال الابتكار.
- تحقيق الثقة من خلال إجراءات سياسية.
- تعزيز فرص الوصول إلى السوق من أجل تشجيع السوق المحلي ودعم الشركات في تقديم تكنولوجياتها داخل الوطن.
- تحقيق المزيد من المشاركة المعلوماتية من أجل كسر الحواجز.
- معالجة الجهل المتعلق بالطاقة، وزيادة وعي المستهلك من خلال التعليم.

وتخطط الحكومة الكندية إلى استخدام المناقشات المنبثقة عن تلك الموائد المستديرة كدليل لتحديد الوسائل اللازمة للتنسيق مع مجموعات كل من القطاعين الخاص والعام، والتي تولي اهتماماً لتشجيع الابتكار في مجال الطاقة في كندا.

11 التصريحات التي أدلى بها رئيس وزراء كندا في سان بيترسبورغ أثناء قمة مجموعة الثمانية عام 2006.

12 أصبحت كندا في عام 2011 أول موقع ينسحب من بروتوكول كيوتو لاتّفاقيّة الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي، وهي اتفاقية ذات أهداف ملزمة اعتمدت في 1997. وقد توقف العمل ببروتوكول كيوتو في عام 2012.

وتعد مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة أحد الشركاء الرئيسيين في النقاش الدائر حول موضوع الطاقة. وتقوم تلك المؤسسة غير الهادفة للربح، والتي أنشئت عام 2001، بتمويل ودعم تنمية وتقديم التكنولوجيات النظيفة. واعتباراً من شهر كانون الأول/ديسمبر 2013 تلقت 57 شركة من الشركات المستحقة للتمويل من مؤسسة كندا لتكنولوجيا التنمية المستدامة مبلغ 2.5 مليار دولار كندي في متابعة لعملية التمويل. وتقوم المؤسسة بتشغيل ثلاث صناديق:

- صندوق تكنولوجيا التنمية المستدامة، وقد استخدم 684 مليون دولاراً كندياً تم تخصيصها من قبل الحكومة الاتحادية لدعم 269 مشروعاً موجها إلى موضوعات التغير المناخي، وجودة الهواء، والمياه النظيفة، والتربة النظيفة.
- صندوق الوقود الحيوي «نكستجن». ويقوم بدعم إنشاء مرافق فريدة من نوعها على نطاق واسع من أجل إنتاج الجيل التالي من أنواع الوقود المتجدد.
- صندوق التنمية المستدامة للغاز الطبيعي والذي يسعى إلى دعم التقنيات في القطاع السكني: وحدات تدفئة وطاقة على نطاق صغير تكون ميسورة التكلفة، وسخانات مياه فائقة الكفاءة، وتقنيات من شأنها أن تحسن كفاءة التدفئة و/أو التبريد المنزلي.

ومن المجموعات التي تعمل أيضاً في مجال الطاقة المتجددة المجلس الوطني للبحوث، وهو أكبر مؤسسة بحوث عامة في كندا. وفي إعادة لتحديد اختصاصه ليصبح منظمة البحوث والتكنولوجيا خلال العام الماضي، قام المجلس بإطلاق سلسلة مما يطلق عليها البرامج الرائدة، والتي من شأنها أن تقوم بالتركيز على البحوث من أجل الأسواق الصناعية. ويهدف برنامج تحويل الكربون الطحلبي الصادر عن المجلس الوطني للبحوث إلى توفير حلول للصناعة الكندية لتحويل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى كتلة حيوية طحلبية. ويمكن بعد ذلك معالجتها لتصبح وقوداً حيوياً وغيره من المنتجات القابلة للتسويق.

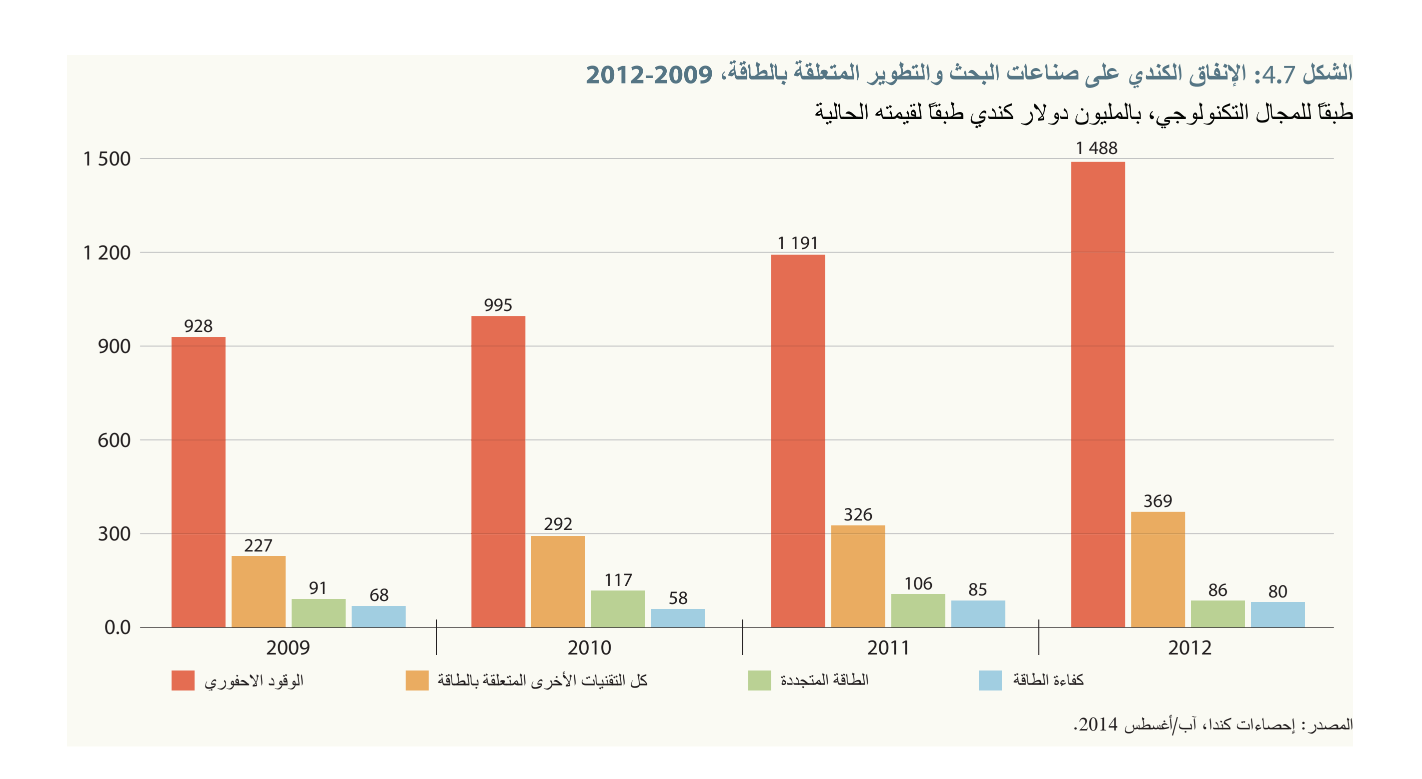
وفي عام 2013 ألغت حكومة هاربر مصدرها الوحيد للاستشارة الخارجية المستقلة حول قضايا التنمية المستدامة (بما فيها قضية الطاقة). وهو المائدة المستديرة الوطنية حول البيئة والاقتصاد. فقد كان اختصاص هذه الوكالة هو زيادة الوعي بين الكنديين وحكومتهم بالتحديات التي تواجههم وتتعلق بالتنمية المستدامة. وقد أصدرت على مدى خمسة وعشرين عاماً عشرات التقارير حول القضايا ذات الأولوية.

كما أصدرت مجموعات أخرى العديد من التقارير حول الطاقة النظيفة. ومن بين تلك المجموعات مجلس الأكاديميات الكندية، الذي يستجيب للطلبات الاتحادية لإجراء التقييمات العلمية المطلوبة من أجل مدخلات السياسة العامة (بين عملاء آخرين). وقد تناول تقرير عام 2013 كيف يمكن استخدام التقنيات الجديدة والقائمة بالفعل في تقليص الأثر البيئي لتطوير النفط الرملي (القطران) على الهواء، والماء، والتربة. وفي عام 2014 نشر مجلس الأكاديميات الكندية أيضاً تقريراً أعدته لجنة من الخبراء حول حالة المعرفة المتعلقة بالأثر البيئي المحتمل والناجم عن التنقيب واستخراج وتنمية موارد الغاز الصخري في كندا (مجلس الأكاديميّات الكنديّة، (CCA, 2014a)).[13]

13 في عام 2006 طلب من مجلس الأكاديميّات الكندية تناول التحدي الخاص بالاستخراج الآمن للغاز من هادرات الغاز. وأشار تقريره إلى التقديرات التي تشير إلى أن الكمية الإجماليّة للغاز الطبيعي المرتبط بصور الهيدرات قد تتخطى كافة مصادر الغاز التقليدية – الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي مجتمعة. كما قام أيضاً بتحديد التحديات المرتبطة باستخراج الغاز من الهادرات، بما في ذلك التأثير المحتمل على السياسة البيئية والآثار غير المعروفة على المجتمعات (مجلس الأكاديميّات الكندي، 2006).

**الشكل 4.7: الإنفاق الكندي على صناعات البحث والتطوير المتعلقة بالطاقة، 2009-2012**

طبقاً للمجال التكنولوجي، بالمليون دولار كندي طبقاً لقيمته الحالية




المصدر: إحصاءات كندا، آب/أغسطس 2014.

وأخيراً، أصدرت الأكاديمية الكندية للهندسة تقريراً تحليلياً جديراً بالذكر حول التقدم المحرز فيما يتعلق بخيارات الطاقة المتجددة لكندا. وقد خلص «بومان والبيون» Bowman and Albion (2010) إلى أن شبكة كندية قد أنشئت في مجال الطاقة الحيوية، ولكنها لم تجد أي دليل على وجود خطة لتنظيم وتمويل وتنفيذ مشاريع إرشادية لتطبيقات الطاقة الحيوية الواعدة. وفيما يتعلق بفرص الطاقة الكندية الأخرى، لاحظت الأكاديمية ما يلي:

- أصبحت التطورات الخاصة بالتدفئة الشمسية والطاقة جاهزة للتطبيق على نطاق واسع، مما يمكن من توفير الأساس اللازم لتجديد قطاع الصناعات الكندي.
- توسعت طاقة الرياح بكندا إلى ما يقارب من 4000 ميجا واط، إلا أن التقدم نحو التكامل الشبكي والتنبؤ بالأحمال، وتخزين الطاقة الكهربائية الفعالة من حيث التكلفة، وتطوير القدرة التصميمية والتصنيعية الكندية ما يزال محدوداً.
- كانت المشروعات معدة لترقية القطران الرملي إلى منتجات أعلى قيمة، إلا أن هذا يتطلب تمويلاً ضخماً للانتقال من المرحلة التجريبية إلى مرحلة التنفيذ في الموقع.
- كان الهيدروجين من مجالات البحث النشطة التي أعدت العديد من المشروعات ذات الصلة بمحطات كولومبيا البريطانية للهيدروجين والبرنامج المشترك بين الجامعات حول إنتاج الهيدروجين من خلال التقسيم الحراري–الكيميائي للماء.

**المربّع 4.2: الجينوم هو الأولوية المتزايدة لكندا**

تعد شركة جينوم كندا الشريك الرئيسي في أبحاث علم الجينوم. فالشركة التي تأسست عام 2002 باعتبارها شركة غير ربحيّة تعمل بمثابة شبكة تعاونية تنسيقية مع ستة من مراكز الجينوم الإقليمية (جينوم كولومبيا البريطانية، جينوم البرتا، جينوم براري، معهد اونتاريو للجينوم، جينوم كيبيك، جينوم اطلانتيك)، وتجمع القيادة الوطنية مع القدرة على الاستجابة للاحتياجات والأولويات الإقليمية والمحلية. وقد سمح هذا بترجمة الخبرات الإقليمية إلى تطبيقات بالنسبة لأولئك الذين يمكنهم استخدامها بشكل أكثر فاعلية.

على سبيل المثال، توجد مشروعات الماشية والطاقة وتحسين المحاصيل في ألبرتا، وساسكاتشوان ومانيتوبا، أما مشروعات تربية الأحياء المائية ومصايد الاسماك البرية ففي المناطق الساحلية والغابات في غرب كندا وكيبيك، والمشروعات المتعلقة بأبحاث الصحة البشرية في أطلانتيك كندا واونتاريو وكيبيك وكولومبيا البريطانية. وبدعم مالي من الحكومة الكندية على مدى 15 عام (بإجمالي 1.2 مليار دولار كندي) وتمويل مشارك من المقاطعات، قامت منظمات تمويل وطنية ودولية، ومؤسسات خيرية، وغيرها من المؤسسات الكندية، بالإضافة إلى شركة جينوم كندا ومراكز الجينوم الإقليمية، باستثمار ما يربو على 2 مليار دولار كندي في أبحاث الجينوم، عبر كافة المقاطعات وفي مختلف قطاعات العلوم الحياتية.

كما استثمرت شركة جينوم كندا 15.5 مليون دولاراً كندياً في شبكة ابتكارات الجينوم الجديدة، وتتألف هذه الشبكة من عشر مجموعات، تتلقى كل واحدة منها تمويل التشغيل الأساسي من شركة جينوم كندا، وتسمح الشبكة لمراكز الابتكار في جميع أنحاء كندا بالتعاون وتسخير قوتها الجماعية من أجل تطوير أبحاث الجينوم، وتمد كل مجموعة من مجموعات تلك الشبكة الكنديين والباحثين الدوليين بسبل الوصول للتكنولوجيات الدالة واللازمة لإجراء أبحاث في مجالات الجينوم، وعمليات الأيض، وعلم البروتينات الوراثية والمجالات الأخرى ذات الصلة.

وتوجد داخل الحكومة الاتّحاديّة المقدرة على إجراء أبحاث الجينوم، وقد تلقت أبحاث الجينوم التي تجرى من خلال الحكومة في عام 2014 تأييداً مع تجديد مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية، كما تلقت تمويلاً قدره 100 مليون دولاراً كندياً على مدى خمس سنوات.

وبهذا الجزء الأخير من التمويل جعلت مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية من الوكالة الكندية للتفتيش على الأغذية شريكاً كاملاً، وخصصت لها المزيد من الموارد للمشروعات التي تجرى بين الوزارات والأقسام المختلفة. وقد بدأت المناقشات مع شركة جينوم كندا عام 2011 من أجل إيجاد آلية للتعاون على المستوى الرسمي.

وتجد الإدارات والوكالات المشاركة أيضاً أن التمويل المقدم من مبادرة أبحاث الجينوم والتنمية يجذب موارداً من مصادر أخرى. وفي تقريرها السنوي للعام المالي 2012-2013 أوردت المبادرة أن استثماراتها لهذا العام بمبلغ 19.9 مليون دولار كندي ارتفعت لأكثر من 31.9 مليون بإجمالي سنوي 5.8 مليون دولار كندي. وقد حقق مجلس البحوث الوطنية أعلى ارتفاع، مستخدماً المبلغ المخصص له وهو 4.8 مليون دولار كندي في جذب 10.1 ملايين دولار كندي إضافية.

المصدر: جمعت من قبل المؤلف.

## ...ولكن تبقى الطاقة النظيفة القريب الفقير

وفقاً لمكتب الإحصاء الكندي، ارتفع البحث والتطوير المتعلق بالطاقة بنسبة 18.4%، فقد زاد من عام 2011 إلى 2 مليار دولار كندي عام 2012. وغالباً ما يرجع ذلك للزيادة في نفقات البحث والتطوير في تقنيات الوقود الأحفوري. وفيما بعد زاد الإنفاق على البحث والتطوير في التقنيات المتعلقة بالرمال النفطية (القطران) والنفط الخام الثقيل بنسبة 53.6% ليصل إلى 886 مليون دولار كندي، أما الإنفاق الخاص بتقنيات النفط الخام والغاز الطبيعي فقد بقي تقريباً كما هو عند مبلغ 554 مليون دولار كندي.

وعلى النقيض من ذلك، فإن الإنفاق على البحث والتطوير في مجال التكنولوجيات الموفرة للطاقة انخفض بنسبة 5.9% ليصل إلى 80 مليون دولار كندي، كما انخفض أيضاً الإنفاق على تكنولوجيات الطاقة المتجددة بنسبة 18.9% ليصل إلى 86 مليون دولار كندي فيما بين عامي 2011 و2012 (الشكل 4.7).

وباختصار، في حين أن الطاقة الخضراء والتكنولوجيا النظيفة يتلقيان بعض الاهتمام من القطاع الخاص والدوائر السياسية، إلا أنه لا يضاهي حجم الدعم والتأييد وراء المصادر التقليدية، بما يتضمن الرمال القطرانية. وعلاوة على ذلك، ومع الانخفاض العالمي في أسعار النفط منذ منتصف عام 2014، والاستراتيجية العامة لاستثمار رأس المال (السياسية وما إلى ذلك) في هذا القطاع بعينه، وضعت الآن صحة الاقتصاد الكندي في خطر محيق.

وعلى الرغم من أن قضايا الطاقة تستهلك حاليا جزءاً كبيراً من تركيز السياسات والحوافز لدعم البحث والتطوير، فإن مجالات أخرى حظيت أيضاً ببعض الاهتمام في السنوات الأخيرة. فأبحاث الجينوم، على سبيل المثال، ارتفعت لتحتل قمة قائمة الأولويات في الدعم (المربّع 4.2). ولا يعد ذلك أمراً مستغرباً، حيث أن كندا غزيرة في مجال أبحاث الطب السريري، والبحوث الطبية الحيوية على وجه الخصوص (الشكل 4.5).

## قضايا السياسات في مجال التعليم العالي

### معضلة الموهبة والمهارات

يجري حالياً نقاش وطني حول أنواع المهارات والتدريب والموهبة التي تحتاجها كندا للقرن الحادي والعشرين، وهو ليس نقاشاً جديداً، ولكنه أصبح ملحاً مع تراكم علامات الإنذار، وخاصة المتعلقة بالتعليم العالي. ولأمر واحد، نجد أن كندا تتراجع في تصنيفات التعليم العالي. فوفقاً لتقرير التنافسية العالمية والصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي الذي انعقد في عام 2014 تأتي كندا في المرتبة الثانية العالمية من حيث الالتحاق بمدارس التعليم الأساسي، وحتى الآن تقف عند المركز الثالث والعشرين فيما يتعلق بالالتحاق بالتعليم الثانوي، والمركز الخامس والأربعين للالتحاق بالتعليم بعد المرحلة الثانوية.

وقد علق تقرير صادر عن مجلس العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابع للحكومة على الحاجة إلى تناول موضوع قاعدة المواهب. فحصة كندا من الموارد البشرية في مجال العلوم والتكنولوجيا والمرتبطة بحجم القوة العاملة في مجال الصناعة هو 11.5% فقط – وهي بذلك ضمن أقل الدول بمنظمة التعاون الاقتصادي. ويتقلب مستوى استثمار التعليم العالي في البحث والتطوير بكندا كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، متراجعاً إلى 0.65% في عام 2013. وبهذا تراجع ترتيب كندا ضمن 41 من الاقتصادات من المركز الرابع في عام 2008، والمركز الثالث في عام 2006 إلى المركز التاسع.

وفي الوقت ذاته أشارت التقارير الصادرة عن كل من مجلس الأكاديميات الكندية ومجلس العلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى التحولات في موقع كندا فيما يتعلق بالتميز في مجال البحوث (مركز المعلومات العلمية والتقنية عام 2012، مجلس الأكاديميات الكندية عام 2012). وقد أشارا إلى الحاجة إلى التحسين في مجالين استراتيجيين: إنتاج طلبة الدكتوراة لكل 100000 من السكان، وإنفاق التعليم العالي على البحث والتطوير باعتباره حصة من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكلين 4.8 و 4.9).

وينبع هذا التحدي المتعلق بالسياسة العامة إلى حد كبير من حقيقة أن كندا ليس لديها سلطة مركزية مسؤولة عن التعليم أو وزارة للتعليم. وفي واقع الأمر، تقع مسؤولية التعليم والتدريب على حكومات المقاطعات، باستثناء مساعي دورية كانت تقوم بها الحكومة المركزية للتقييم وتوفير الامتيازات وغيرها من أشكال الضغط المعنوي.

وفي حين يظل التعليم في الغالب مسألة مقتصرة على المقاطعات، تبقى المسؤولية عن عملية البحث والتطوير غير محددة دستورياً، وكنتيجة لذلك تتداخل مستويات مختلفة من الحكومة مع مختلف الأدوات السياسية، مؤدية بذلك إلى نتائج متفاوتة.

ويؤدي ذلك إلى وجود شبكة معقدة من الجهات الفاعلة والمتلقية، وغالباً مع قيادة غير منسقة، ناهيك عن بعض الالتباس.

ومن المؤكد أن التركيز على خلق فرص العمل قد زاد إلى حد ما مع إجراء تقييمات حالياً لدراسة الأصول التعليمية في البلاد. فعلى سبيل المثال، طُلب من مجلس الأكاديميات الكندية إجراء تقييم لمدى كفاءة استعداد كندا لتلبية المتطلبات المستقبلية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وقد درس التقييم الذي أجراه المجلس دور المهارات المرتبطة بتلك المجالات في تعزيز الإنتاجية، والابتكار ومدى النمو في البيئة الديموغرافية والاقتصاديّة، والتكنولوجية، والتي تتسم بسرعة التغيير، فضلاً عن مدى السوق العالمي لمهارات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وطبيعته. كما ذكر التقييم كيف أن تلك المهارات كانت في الغالب هي الأكثر أهمية بالنسبة لكندا، وكيف كانت كندا في وضع يمكنها من تلبية الاحتياجات المستقبلية فيما يتعلق بتلك المهارات من خلال التعليم والهجرة الدولية.

وهناك أيضاً بعض الحوافز الجديدة لتشجيع الدارسين الأجانب على القدوم إلى كندا، وأيضاً زيادة مشاركة الطلاب الكنديين دولياً، إلا أن هذا يميل لأن يتم بشكل تدريجي في النهج. بالإضافة إلى ذلك جرت بعض التعديلات على سياسة كندا بشأن الهجرة بشكل جزئي لجذب مواهب ومهارات جديدة.

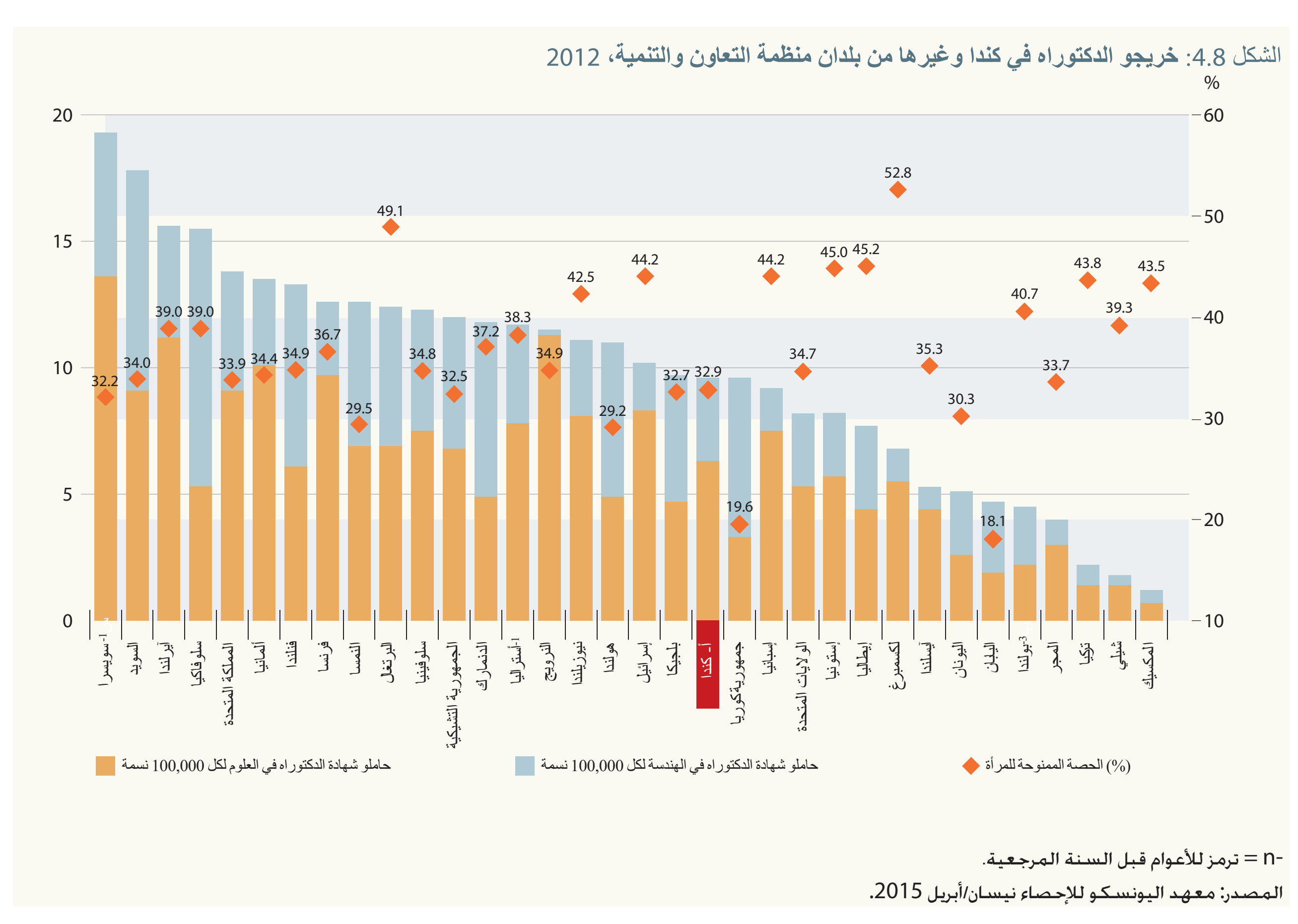
## مستقبل التعليم سيكون دولياً

في عام 2011 كلفت الحكومة الاتّحاديّة لجنة من الخبراء بدراسة مسألة التعليم الدولي، وكان على رأس الفريق الاستشاري المعني باستراتيجية التعليم الدولي في كندا «أميت تشاكما» Amit Chakma، رئيس ونائب مستشار جامعة ويسترن أونتاريو. وقد طلب من اللجنة تقديم توصيات بشأن كيفية زيادة الفرص الاقتصادية لكندا في مجال التعليم الدولي، بما في ذلك الوصول إلى تواصل أكبر مع الأسواق الناشئة الرئيسية، والتركيز على جذب ألمع الطلاب الدوليين، وتشجيع الكنديين على الدراسة بالخارج، والتوسع في تقديم الخدمات التعليمية الكندية في الخارج، وبناء شراكات أكبر بين المؤسسات الكندية والأجنبية.

تم تكليف التقرير في سياق استراتيجية التجارة العالمية Global Commerce Strategy الخاصة بالحكومة الاتّحاديّة (2007-2013)، وذلك كمقدمة لخطة عمل الأسواق العالمية Global Markets Action Plan الخاصة بها. ومن بين التوصيات النهائية للجنة الخبراء التي صدرت في آب/اغسطس 2012 كان ما يلي:

- مضاعفة عدد الطلاب الدوليين الذين يختارون كندا للدراسة من 239131 إلى 450000، وذلك بحلول 2022 دون إحلال أيّ من الطلاب المحليين.
- خلق 50000 فرصة سنوياً للطلاب الكنديين لغرض الدراسة وتبادل الثقافات بالخارج.
- تقديم 8000 منحة دراسية للطلبة الدوليين بتمويل مشترك من الحكومة الاتحادية وحكومات المقاطعات بكندا.
- تحسين إجراءات الحصول على التأشيرة التعليمية لتوفير ولوج ملائم وفي وقت مناسب للمرشحين من ذوي الكفاءة العالية.
- استهداف جهود ترويجية نحو الأسواق ذات الأولوية، والتي تشمل الصين والهند والبرازيل والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مع الحفاظ على الأسواق التقليدية مثل الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والمملكة المتحدة، وتطوير العلامة المميزة للتعليم في كندا لاستخدامها من قبل كافة الشركاء في الأسواق ذات الأولوية.
- تحسين الصلات وسبل التعاون بين المؤسسات التعليمية والمعاهد البحثية الكندية والدولية.
- ترسيخ نهج الوحدة الكندية في قطاع التعليم الدولي مع كافة أصحاب المصلحة الرئيسيين، وموائمة الأنشطة لتطوير الأهداف المشتركة على نحو أفضل.

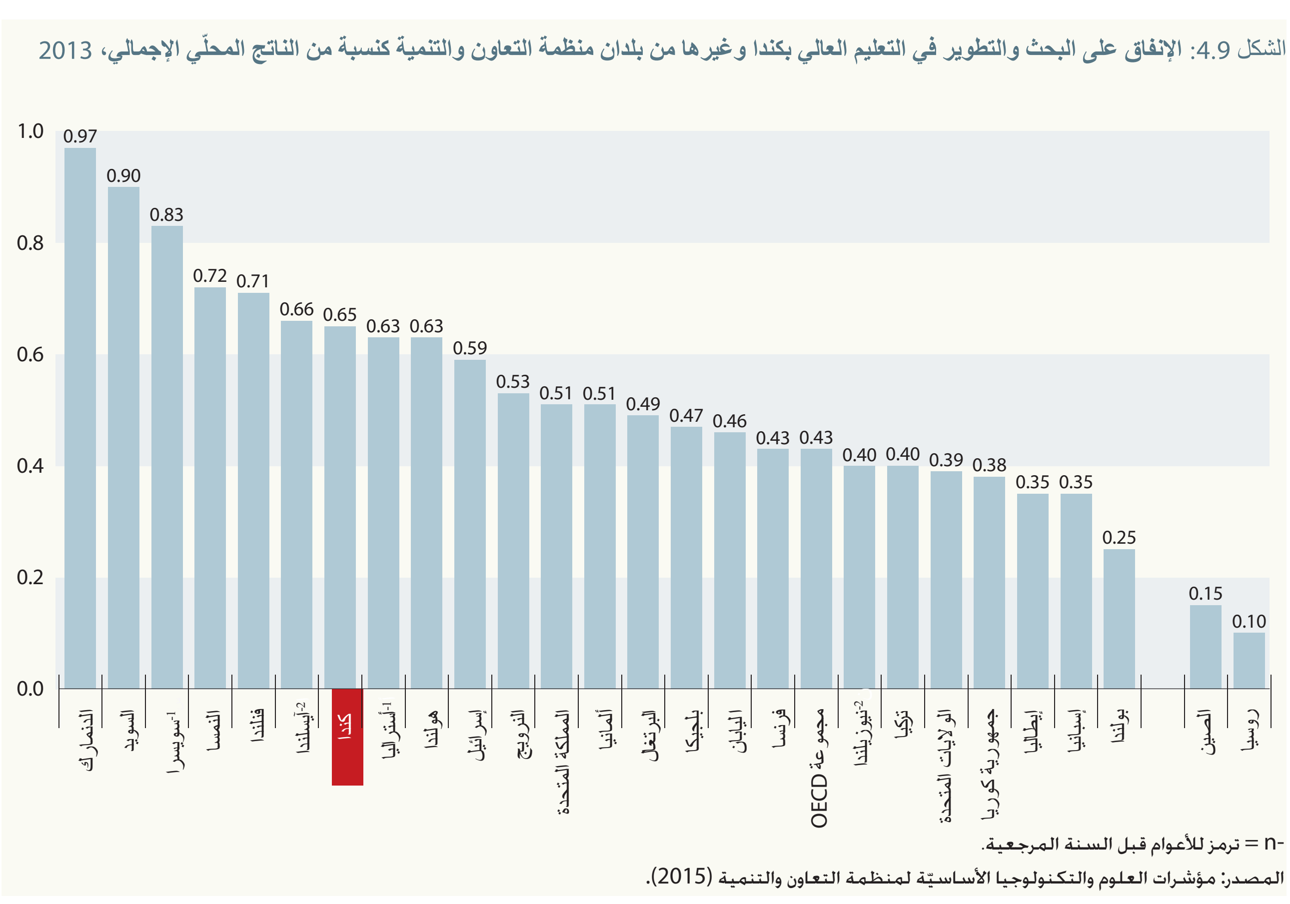
الشكل 4.8: خريجو الدكتوراه في كندا وغيرها من بلدان منظمة التعاون والتنمية، 2012




n- = ترمز للأعوام قبل السنة المرجعية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء نيسان/أبريل 2015.

الشكل 4.9: الإنفاق على البحث والتطوير في التعليم العالي بكندا وغيرها من بلدان منظمة التعاون والتنمية كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، 2013




n- = ترمز للأعوام قبل السنة المرجعية.

المصدر: مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الأساسيّة لمنظمة التعاون والتنمية (2015).

**المربّع 4.3: الجمهور الكندي لديه موقف إيجابي تجاه العلوم**

**دراسة استقصائية حول الثقافة العلمية في كندا**

في آب/اغسطس 2014، أصدر مجلس الأكاديميات الكندية تقييماً للثقافة العلمية بكندا استناداً إلى دراسة استقصائية شملت 2004 مواطناً كندياً.

قامت لجنة الخبراء بإجراء تقييم لأوجه التفاوت بين الجنسين فيما يتعلق بالعلوم ومشاركة المجتمعات الأصلية وتأثير ثقافة ثنائية اللغة في العلوم واسعة الانتشار، وذلك ضمن قضايا أخرى.

وكشفت الدراسة أن الكنديين لديهم موقف إيجابي تجاه العلوم والتكنولوجيا مع وجود القليل من التحفظات حول العلوم، وذلك مقارنة بمواطني البلدان الأخرى. كما أظهر الكنديون أيضاً مستويات أعلى من المتوسط فيما يتعلق بالدعم والتأييد للتمويل العام للبحوث، مقارنة بالبلدان الأخرى.

وكشف التقرير أيضاً عن ثقافة شعبية واسعة متعلقة بالعلوم في كندا، مع وجود ما يربو على 700 برنامج أو منظمة: متاحف، أسابيع العلوم والمهرجانات، معرض العلوم وغيرها.

**وفيما يلي النتائج الرئيسية للدراسة:**

- 93% من الكنديين الذين شملتهم الدراسة كان لديهم شغف تجاه الاكتشافات العلمية والتطورات التكنولوجية، سواء أكان ذلك الشغف بشكل معتدل أو شديد. وطبقاً لهذا المعيار تحتل كندا المرتبة الأولى من بين 33 دولة تتوافر عنها بيانات.
- أبدى المشاركون الأصغر سناً من الذكور ذوي التعليم العالي و/أو من أصحاب الدخل المرتفع شغفاً أكبر بالعلوم، وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها بلدان أخرى.
- أظهر 42% من المشاركين بالدراسة معرفة كافية لإدراك المفاهيم الرئيسية وفهم التغطية الإعلامية العامة للقضايا العلمية، إلا أن أقل من النصف كان لديهم معرفة كافية لفهم النقاشات العامة الحالية حول قضايا متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا.
- تحتل كندا المرتبة الأولى ضمن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في بلوغ التعليم ما بعد الثانوي (شهادات الدبلوم والدرجات العلمية)، غير أن 20% فقط من الشهادات الجامعية هي في مجالي العلوم والهندسة.
- أن أكثر من نصف (51%) هؤلاء الحاصلين على درجات علمية في العلوم أو التكنولوجيا أو الهندسة أو الرياضيات هم من المهاجرين.

**قياس المواقف العامة تجاه الإنسان الآلي**

في عام 2014، قرر فريق من الأكاديميين في مجالات الاتصالات والوسائط المتعددة والميكاترونيات قياس ما إذا كان الإنسان الآلي يمكنه أن يثق بالبشر. فقام العلماء من جامعات ريرسون Ryerson، وماكماستر McMaster وتورنتو Toronto ببناء روبوت (إنسان آلي) صديق باستخدام ذكاء اصطناعي وتكنولوجيات لتمييز الكلام وممارسته، وأسموه الإنسان الآلي المسافر (the hitchhiking robot) (Hitchbot). ثم قاموا بمده بجهاز لتحديد المواقع، وتركوه على جانب الطريق في نهار صيفي، وذلك بعد الإعلان عن التجربة. فهل سيقوم سائقو السيارات الكنديون بالتقاط هذا الإنسان الآلي، ونقله إلى وجهته على بعد 6000 كم؟ وكانت التجربة ناجحة، حيث قام السائقون بعرض صورهم مع الإنسان الآلي على الفيس بوك وغيره من وسائل التواصل الاجتماعي (انظر الصورة صفحة 104).

المصدر: مجلس الأكاديميات الكندي (b2014): من البيان الصحفي الصادر حول الإنسان الآلي المسافر.

وفي عام 2014 استجابت الحكومة للعديد من التوصيات التي وردت بالتقرير من خلال إطلاق استراتيجية التعليم الدولي الشاملة. على سبيل المثال، خصصت الحكومة مبلغاً وقدره 5 ملايين دولاراً كندياً سنوياً لغرض التعامل مع التوصية الأولى والخاصة بمضاعفة عدد الطلبة. كما سلطت الضوء على الحاجة إلى تركيز الموارد والجهود على الأسواق ذات الأولوية والتي ترتبط بخطة عمل كندا نحو الأسواق العالمية، وهي تحديداً البرازيل والصين والهند والمكسيك وشمال أفريقيا والشرق الأوسط وفيتنام.

وفي حزيران /يونيو عام 2014 عالجت جماعتان من الجماعات المؤيدة، وهما مجلس الرؤساء التنفيذيين والمجلس الدولي الكندي، في تقريرهما المشترك أن أحد الأسباب في أن كندا – بعدد يبلغ 120000 طالب دولي – تأتي خلف دول أخرى مثل المملكة المتحدة (427000) وأستراليا (250000 تقريباً) هو غياب علامة مميزة موحدة للترويج لها (Simon،2014 ).

كما أشار التقرير إلى أن كندا كانت هي الدولة المتقدمة الوحيدة بدون وزارة تعليم وطنية. وباستخدام تصنيفات اليونسكو الصادرة عام 2011 للطلاب الدوليين لكل دولة، أكد التقرير على احتلال كندا للمرتبة الثامنة. فمقدرتها على جذب طلاب الصين، وهي أكبر مورد للطلاب الأجانب، محزنة، فقد لوحظ أنها تبلغ فقط 3.8%. واقترح التقرير أن تقوم كندا بإنشاء منظمة جديدة لتصنيف وتمييز التعليم الدولي باعتباره محورياً لكل من السياسة الداخلية والخارجية، وتعرف بـ « تعليم كندا» Education Canada.

## ثمانٍ من أصل عشر جامعات تسعى نحو شراكات عالية الكفاءة

تنتهج الجامعات في أرجاء كندا نهجاً أكثر استراتيجية نحو التدويل. ووفقاً لدراسة حديثة، تلتزم الجامعات الكندية بالتدويل التزاماً شديداً، إذ تعرّفه 95% بالكامل منها على أنه جزء من تخطيطها الاستراتيجي. كما ترى 82% منها أنه ضمن أهم أولوياتها الخمسة. ويقول 89% من أفراد العينة أن وتيرة التدويل بجامعاتهم تسارعت (سواء بشكل كبير أو إلى حد ما) خلال الثلاث سنوات الماضية (اتّحاد الجامعات والكليات في كندا، 2014).

وقد أصبح أيضاً التزام الجامعات بالتدويل أمراً أكثر تعقيداً، فعلى سبيل المثال، صار السعي نحو شراكات ذات كفاءة عالية الآن أولوية لـ 79% من المؤسسات. كما يتطور التقييم: 59% من الجامعات الكندية ترصد تنفيذ استراتيجياتها للتدويل ضمن إجراءات التقييم وضمان الجودة، ويتم تقييم ما يزيد على ثلاثة أخماس النجاح في دعمها للطلاب الدوليين.

وتعد أكثر الأولويات شيوعاً في عملية التدويل هي توظيف الطلاب الجامعيين، وهي أعلى أولوية لدى 45% من الجامعات، وتعد لدى 70% منها ضمن أعلى خمس أولويات. أما ثاني أعلى الأولويات الأخرى فهي التوجه نحو إقامة شراكات استراتيجية مع الجامعات في الخارج، وتوسيع التعاون الدولي في مجال البحث الأكاديمي.

وفيما يتعلق بالتعليم الكندي في الخارج، فإن ما يزيد عن 80% من الجامعات التي استجابت للدراسة تقدم درجات علمية أو برنامجاً يمنح شهادة بالخارج مع شركاء دوليين، ويقدم 97% منهم فرصاً للطلبة الكنديين للقيام بعمل دورات تدريبية أكاديمية بالخارج، ومع ذلك، يظل حراك الطلبة للسفر للخارج منخفضاً؛ حيث أن 3.1% فقط من الطلبة الجامعيين المتفرغين (حوالي 25000 طالب) لديهم تجربة دولية في عامي 2012- 2013، و 2.6% فقط حققوا نجاحاً يستحق الذكر في تجربتهم بالخارج (محققين صعوداً طفيفاً من 2.2% عام 2006). وتعد التكلفة والمناهج الدراسية غير المرنة وسياسات تحويل الرصيد (لمصروفات الدراسة) من العوائق الرئيسية التي تحول دون تحقيق مشاركة طلابية أكبر.

وليس من المستغرب أن الصين، وبأغلبية ساحقة، تنال التركيز الأعلى في الجهد المبذول من كافة الجامعات الكندية تقريباً لتدويل مؤسساتها، فقد صارت الصين هي ثالث أكبر شريك لكندا فيما يتعلق بالتأليف العلمي المشترك (الشكل 4.5).

أما بالنسبة للطلبة الكنديين أنفسهم فتظل وجهاتهم المفضلة في السفر عبر البحار هي البلدان التقليدية الناطقة بالإنجليزية وغرب أوروبا، رغم أن التركيز الجغرافي لجامعاتهم ينصب على القوى النامية.

## تعزيز ثقافة الابتكار

### برامج جديدة وعمليات تحديث وتنشيط للآخرين

اشتملت الميزانية الاتّحاديّة لعام 2014 على برنامج تمويلي جديد ضخم يسمى صندوق كندا للتميز البحثي الأول. وفي إعلان الاستراتيجية الفيدرالية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2014 أطلق رئيس الوزراء المسابقة الخاصة بهذا البرنامج الجديد.

وبمبلغ وقدره 50 مليون دولار كندي للعام الأول (2015 – 2016) تم تصميم الصندوق لحث قيادة مؤسسات تعليم ما بعد الثانوي الكندية للتفوق على الصعيد العالمي في مجالات البحث التي من شأنها أن تخلق امتيازات اقتصاديّة لكندا على المدى البعيد. ويضم الصندوق برامج مثل مقاعد كندا للتميز البحثي، ومقاعد كندا للبحوث. وحال تنفيذه، من المرجح أنه سيُساهم بشكل كبير في عمليات البحث في جميع الأنظمة العلمية. وسوف يكون التمويل من الصندوق متاحاً لكافة مؤسسات تعليم ما بعد الثانوي على أساس تنافسي مع التحكيم والتقييم للأقران.

وستتم إدارة الصندوق من قبل مجلس كندا للعلوم الاجتماعيّة والبحوث الإنسانية بالتعاون مع مجلس كندا للعلوم الطبيعية والبحوث الهندسية والمعاهد الكندية لبحوث الصحة، وتتعاون مجالس التمويل الثلاثة معاً في العديد من القضايا مثل سهولة التواصل المفتوح، ويمر كل منها حالياً بمرحلة تحويل للتركيز على مهمته الأساسية.

وقد خضعت المعاهد الكندية لبحوث الصحة لعملية إعادة تجهيز وتحديث لنموذج العمل الخاص بها، وفي تلك الأثناء أطلق مجلس العلوم الطبيعية والبحوث الهندسية مؤتمراً استشاريّاً حول خطته الاستراتيجيّة لعام 2020، والتي ستُركّز بشكل أكبر على تحدّيّات على تطوير الثقافة العلمية، والتواصل على المستوى العالمي والبحوث (الأساسية) المتعلقة بالاكتشافات.

ومن جانبه، يقوم مجلس العلوم الاجتماعيّة والبحوث الإنسانية بدراسة الدور الحيوي للعلوم الاجتماعيّة والإنسانية في إنتاج المعرفة، وإسهامها في القضايا الاجتماعيّة المستقبلية، بما في ذلك تحديات مثل:

- ما هي الطرق الجديدة في التعلم التي سيحتاج الكنديون أن يتّبعوها في الجامعة، على وجه الخصوص، من أجل النجاح في تطوير المجتمع وسوق العمل؟
- ما هي تأثيرات عمليات البحث عن الطاقة والموارد الطبيعية على مجتمعنا ومكانتنا على الساحة العالمية؟
- كيف تكون تجارب وطموحات السكان الأصليين في كندا أساسية لبناء مستقبل مشترك ناجح؟
- ما هي الآثار المحتملة على كندا بسبب وجود أفضل عناصر السكان على المستوى العالمي؟
- كيف يمكن للتكنولوجيات الناشئة أن تكون ذات فائدة للكنديين؟
- ما هي المعرفة التي تحتاج إليها كندا للنجاح في المشهد العالمي المتطور والمترابط؟

وأخيراً وليس آخراً، تجدر الإشارة إلى برنامج تعليمي وتدريبي آخر فريد من نوعه يتلقى الدعم من الحكومة بشكل مستمر، فقد أعلنت الحكومة الاتّحاديّة في ميزانيتها لعامي 2013 و2014 عن استثمار مجمع بمبلغ وقدره 21 مليون دولار كندي موجه لمجال البحوث الصناعية والتدريب من أجل الزمالة لطلبة ما بعد الدكتوراه من خلال برنامج سابق لشبكات مراكز التميز[14] والمعروفة باسم «ميتاكس Mitacs». ويقوم البرنامج بالتنسيق بين المشروعات البحثية المشتركة بين الصناعة والجامعة، بالإضافة إلى تنمية رأس المال البشري. ومنذ عام 1999 يقوم البرنامج بتنشيط البحث والتطوير الأكاديمي الصناعي، وذلك خلال دعمه لتطوير قادة الابتكار في المستقبل، وبشكل خاص، يقوم البرنامج بالآتي:

- يساعد الشركات في تحديد احتياجاتها من الابتكار ومواءمتها مع الخبرات الأكاديمية.
- يعزز البحوث الحديثة المرتبطة بالنتائج التجارية.
- بناء شبكات بحوث دولية، من شأنها خلق قادة في مجال الابتكار في كندا وخارجها.
- يوفر التدريب على المهارات الحرفية والعمل الحر للطلبة الخريجين، مما يمنحهم الأدوات التي تلبي الاحتياجات الناشئة في مجال الابتكار.

### شبكات مراكز التميز التي يقودها قطاع الأعمال

يقوم برنامج شبكات مراكز التميز (NCE) التي يقودها قطاع الأعمال أيضاً بتعزيز ثقافة الابتكار، تحت قيادة تحالف غير هادف للربح من شركاء الصناعة، تركز كل شبكة من شبكات البحوث واسعة النطاق على تحديات خاصة يتم تحديدها من قبل قطاع صناعي معين. ويضع نموذج الشراكة الخاص بالبرنامج الشركاء من القطاعين الخاص والأكاديمي على قدم المساواة، فهو يسمح للشبكات بتمويل الشركاء من القطاع الخاص مباشرة، مما يمكنهم من إجراء البحوث داخل منشآتهم.

أنشئ البرنامج في عام 2007، وأصبح برنامجاً دائماً في الميزانية الاتّحاديّة لعام 2012، بتمويل سنوي يبلغ 12 مليون دولاراً كندياً. ويقدم التمويل على أساس تنافسي، ويعني استيفاء المتطلبات أن يتم سداد ما لا يقل عن نصف تكاليف بحوث كل شبكة من قبل الشركاء، وعلى سبيل المثال، في عام 2014 منحت الشبكة الخاصة بعملية تسريع التصنيع الدقيق Refined Manufacturing Acceleration Process، والتي تم تشكيلها مؤخراً، مبلغ وقدره 7.7 مليون دولار كندي عل مدار خمس سنوات من خلال هذا البرنامج، وذلك من أجل تطوير التكنولوجيات ذات الفائدة لقطاع الإلكترونيات، وتضم الشراكة البحثية أكاديميين، ومنظمات بحثية، ومجموعة واسعة من الشركات.

وهناك بعض الجدل حول عدم وجوب انحياز هذا المزيج الحالي من شبكات مراكز التميز للأولويات الأخيرة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار الخاصة بالحكومة الاتّحاديّة، والموضحة في استراتيجيتها لعام 2014، وكما يوضح الجدول 4.5، هذا التواؤم غير موزع بالتساوي على المجالات الخمس ذات الأولوية (Watters, 2014).

14 منذ إنشائها في عام 1989، قدمت شبكات مراكز التميز برامج تمويل وطنية نيابة عن مجلس بحوث العلوم الطبيعية والهندسة والمعاهد الكندية لأبحاث الصحة والعلوم الاجتماعية ومجلس بحوث العلوم الإنسانية الكندي، وذلك بالشراكة مع وزارة الصناعة الكندية وصحة كندا. وتدعم هذه البرامج التعاون واسع النطاق متعدد الأنظمة بين الجامعات والصناعة والحكومة والمنظمات غير الهادفة للربح. وقد توسع البرنامج على مر السنين ليشمل: 16 من شبكات مراكز التميز، 23 من مراكز التميز لتسويق البحوث، و5 من شبكات مراكز التميز التي يقودها قطاع الأعمال.

الجدول 4.5: شبكات مراكز التميز في كندا وفقاً للقطاع، **2014**

| | عدد | الحصة من المجموع (%) | حصة من إجمالي التمويل (%) | الإجمالي (بملايين الدولارات الكندية) |
|---|---|---|---|---|
| تكنولوجيا المعلومات والاتصالات | 6 | 14 | 8 | 81.7 |
| الموارد الطبيعية | 6 | 14 | 8 | 83.3 |
| التصنيع/الهندسة | 2 | 5 | 9 | 88.9 |
| متعددة القطاعات | 4 | 9 | 8 | 76.9 |
| البيئة | 5 | 11 | 24 | 235.1 |
| الصحة والعلوم الحياتية | 25 | 48 | 42 | 420.8 |
| المجموع | **44** | **100** | **100** | **986.6** |

المصدر: Watters, 2014.

## الخاتمة

### العلم يمنح القوة للتجارة (ولكن ليست التجارة فقط)

ويستمر المشهد الكندي المتعلق بالبحوث في التطور في جميع أنحاء البلاد مع بعض الضعف في التواصل العالمي. فالشراكات البحثية والدبلوماسية العلمية ترتبط على نحو متزايد بالفرص التجارية والتسويقية. ومنذ إقصاء الوكالة الكندية للتنمية الدولية، أصبح غطاء التنمية الدولي مترسخاً في إدارة واحدة كبيرة.

وقد صار نظام البحوث أكثر تعقيداً مع وجود البرامج المتنوعة التي غالباً ما تم إنشاؤها من طرف واحد على المستوى الاتحادي، محفّزاً لاستجابات متماثلة على مستوى المقاطعات. وكانت هناك زيادة ملحوظة في توجيه السياسات بهدف تحديد أولويات البحث لتتناسب مع البرنامج السياسي للحكومة الموجودة في السلطة. وتستمر العديد من المجالات في جذب الانتباه السياسي رفيع المستوى، بما في ذلك التعليم في منطقة الشمال والبنية التحتية البحثية، جنباً إلى جنب مع الصحة العالمية  خصوصاً صحة الأمومة والأطفال حديثي الولادة – من خلال برنامج التحديات الكبرى لكندا بملايينه العديدة من الدولارات، والذي يحفز الشراكات والدعم باستخدام نهج متكامل للابتكار.

إن أجد الاعتبارات الرئيسية هو تأثير ميزانيات التقشف في كندا، والذي يحد من قدرة السياسة العامة على تعويض النقص في تمويل البحوث بشكل عام، في ظل ارتفاع معدلات الالتحاق، وتراجع معدلات النجاح بالنسبة للمنح البحثية. ويعد هذا الاتّجاه واضحاً في مجال البحوث الأساسية على وجه الخصوص- والذي يعرف أيضاً ببحوث الاستكشاف – حيث غالباً ما تكون العوائد طويلة الأمد، وبالتالي تمتد لما بعد فترة ولاية الحكومة. وكنتيجة لذلك أصبح هناك ميل لتركيز الدعم على المزيد من البحوث التطبيقية، أو تلك التي يمكن أن يكون لها نتيجة تجارية. ولعل أفضل تعبير على ذلك هو ما قاله رئيس الوزراء «هاربر» «إن العلم يمنح القوة للتجارة». وهذا حقيقي. فالعلم يمنح القوة للتجارة – وليست التجارة وحدها. فالدافع الحالي لتوجيه ما يعرف بالعلم للمصلحة العامة (على سبيل المثال التنظيمي والبيئي) نحو نتائج قطاع الأعمال والتجارة يعكس التركيز على الأهداف قصيرة المدى، والعودة السريعة للاستثمار في البحوث التي يمكن رؤية مردودها في وقت قريب. ويشير هذا الاتّجاه إلى أن التمويل الاتّحادي للبحوث الأساسية والعلم الصالح للجمهور قد يستمر في التراجع في كندا، رغم أن عالم الأعمال ذاته يعتمد على توليد معارف جديدة من أجل تعزيز الأفكار التجارية المستقبلية.

ومع الانتخابات الاتحادية التي تلوح في الأفق أواخر 2015، تسعى الأحزاب السياسية لجذب الانتباه حول القضايا التي تهم الجمهور الكندي. وسوف يحظى العلم والتكنولوجيا والابتكار ببعض الاهتمام من كافة الأحزاب السياسية في السباق نحو الانتخابات. أما المعارضة الرسمية المتمثلة في الحزب الديمقراطي الجديد، على سبيل المثال، فقد خطط لاستحداث «مسؤول علوم برلماني» بتفويض يختص بإمداد صانعي السياسة بالمعلومات السليمة، ومشورة الخبراء حول كافة المسائل العلمية ذات الصلة. كما قدم الحزب الليبرالي مشروع قانون لإعادة وضع إحصائيات التعداد المطولة لكندا، والتي تم إقصاؤها من قبل حكومة المحافظين. ومع ذلك، فقد أظهر التاريخ أن مثل تلك المساعي تصبح هامشية في أفضل الأحوال، حيث أن العلم والتكنولوجيا نادراً ما يكونا في مركز عملية صنع القرار أو وضع الميزانيات. وبدلاً من ذلك فإنهما يتلقّيان بشكل أساسي اهتماماً جزئيّاً مستمراً من كافة الحكومات.

سوف تحتفل كندا بالذكرى 150 لنشأتها في عام 2017. وإذا ما كانت الدولة جادة حيال إعادة تنشيط ثقافتها المعرفية، وترسيخ مكانتها كدولة رائدة على مستوى العالم من خلال العلم والتكنولوجيا والابتكار، فسوف تكون هناك حاجة إلى بذل المزيد من الجهد الوطني الذي يتسم بالتركيز والتنسيق مع وجود قيادة ظاهرة من كافة أصحاب المصالح. فالفرصة متاحة للاغتنام اليوم. ولكن على كندا أن تشرك كافة أصحاب المصالح بصورة علنية وشفافة.

**الأهداف الرئيسية لكندا**

- مضاعفة عدد الطلبة الدوليين الذين يختارون كندا للدراسة إلى 450000 بحلول عام 2022 دون أي استبعاد للطلبة بالداخل.
- رفع حصة الكهرباء المولدة في كندا من الغازات غير المسببة لانبعاثات الاحتباس الحراري إلى 90%. وتشمل الطاقة النووية والفحم النظيف وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية.
- خصم 2.6 مليار دولار كندي من 10 إدارات ووكالات اتّحاديّة قائمة على العلوم فيما بين الأعوام 2013 و 2016.

## المراجع


AUCC (2014) *Canada's Universities in the World*. Internationalization Survey. Association of Universities and Colleges of Canada.

Bowman, C. W. and K. J. Albion (2010) *Canada's Energy Progress,* 2007–2009. Canadian Academy of Engineering: Ottawa.

CCA (2014a) *Environmental Impacts of Shale Gas Extraction in Canada*. Council of Canadian Academies.

CCA (2014b) *Science Culture: Where Canada Stands*. Expert Panel on the State of Canada's Science Culture. Council of Canadian Academies.

CCA (2013a) *Paradox Lost: Explaining Canada's Research Strengths and Innovation Weaknesses.* Council of Canadian Academies.

CCA (2013b) *The State of Industrial R&D in Canada.* Council of Canadian Academies.

CCA (2006) *Energy from Gas Hydrates: Assessing the Opportunities and Challenges for Canada*. Council of Canadian Academies.

Chakma, Amit ; Bisson, André; Côté, Jacynthe, Dodds, Colin; Smith, Lorna and Don Wright (2011) *International Education, a Key Driver of Canada's Future Prosperity*, Report of expert panel.

Government of Canada (2014) *Seizing the Moment: Moving Forward in Science, Technology and Innovation*. Revised federal strategy for S&T. Government of Canada: Ottawa.

Government of Canada (2009) *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*. Progress report following up the report of same name, published in 2007. Government of Canada: Ottawa.

Government of Quebec (2013) *National Science, Research and Innovation Strategy.* Quebec (Canada).

Jenkins, T.; Dahlby, B.; Gupta, A.; Leroux, M.; Naylor, Robinson, D. and R. (2011) *Innovation Canada: a Call to Action*. Review of Federal Support to Research and Development. Report of Review Panel. See: www.rd-review.ca

Magnuson-Ford, K. and K. Gibbs (2014) *Can Scientists Speak? Grading Communication Policies for Federal Government Scientists.* Evidence for Democracy and Simon Fraser University. See: https://evidencefordemocracy.ca

O'Hara, K. and P. Dufour (2014) How accurate is the Harper government's misinformation? Scientific evidence and scientists in federal policy making. In: G. Bruce Doern and Christopher Stoney (eds) *How Ottawa Spends,* 2014–2015. McGill-Queens University Press, 2014 , pp 178–191.

PIPSC (2014) *Vanishing Science: the Disappearance of Canadian Public Interest Science.* Survey of federal government scientists by the Professional Institute for the Public Service of Canada. See:www.pipsc.ca/portal/page/portal/website/issues/science/vanishingscience

PIPSC (2013) *The Big Chill - Silencing Public Interest Science.* Survey of federal government scientists by the Professional Institute for the Public Service of Canada.

Simon, B. (2014) *Canada's International Education Strategy: Time for a Fresh Curriculum*. Study commissioned by Council of Chief Executives and Canadian International Council.

STIC (2012) *State of the Nation* 2012*: Canada's S&T System: Aspiring to Global Leadership.* Science, Technology and Innovation Council: Ottawa.

Turner, C. (2013) *The War on Science: Muzzled Scientist and Willful Blindness in Stephen Harper's Canada.* Greystone Books: Vancouver.

University of Ottawa (2013) *Canada's Future as an Innovation Society: a Decalogue of Policy Criteria*. Institute for Science, Society and Policy.

Watters, D. (2014) The NCEs program – a remarkable innovation. *Research Money*, 22 December.

**بول دوفور** (ولد بكندا عام 1954) هو زميل وأستاذ مساعد في معهد العلوم والمجتمع والسياسة في جامعة أوتاوا - كندا. تلقى تعليمه في تاريخ العلوم، وسياسات العلوم في جامعات ماكجيل، وكونكورديا ومونتريال في كندا.

شغل منصب المدير التنفيذي المؤقت لمكتب مستشار الحكومة الوطني للعلوم. وهو المحرر المساعد السابق لسلسة أدلة كارترميل لمجلة علوم العالم World Science (كندا، اليابان، ألمانيا، جنوب أوروبا والمملكة المتحدة) والمحرر الخاص بأمريكا الشمالية لمجلة نظرة على سياسة العلوم Outlook on Science Policy.



**يبدو المستقبل أكثر إشراقًا أمام الأعمال الربحية أكثر منه بالنسبة للبحوث الأساسية**

**كتبه: Shannon Stewart and Stacy Springs**

**تستخدم الممرضة أداة علاج ضوئي لعلاج الآثار الجانبية للعلاج الكيميائي والإشعاعي لمرضى السرطان، وذلك أثناء تجربة أُجريت في عام 2011 في مستشفى برمنجهام الذي تديره جامعة ألاباما، وهذه التقنية لاستخدام سطح مادة مضيئة من الألومنيوم عالي الابتعاث (المعروفة باسم تقنية HEALS)، تستخدم 288 من أشباه الموصّلات ثنائية الأقطاب عالية الابتعاث الضوئي (المعروفة باسم LED) لتوفير ضوء المركز. وقد تم تطوير تقنية HEALS مِن خلال التجارب التي نُفّذت على محطة الفضاء الدولية.**

**الصورة © :** *Jim West* من المكتبة العلمية للصور

# 5. الولايات المتحدة الأمريكية


## شانون ستيوارت، ستاسي سبرنجز


## مقدمة

### تعافٍ هشّ

لقد تعافى الاقتصاد الأمريكي من حالة الركود التي أصابته في 2008-2009[1]. وقد سجلت البورصة ارتفاعات غير مسبوقة كما أن الناتج المحلي الإجمالي في حالة ارتفاع منذ 2010 – على الرغم من التعثر في بعض الفترات القليلة. بينما انخفضت نسبة البطالة بوضوح في 2015 لتصل إلى 5.5 % بعدما وصلت إلى ذروتها في عام 2010 بنسبة 9.6 %.

وبعد التدهور الحاد في 2008، فإن المالية العامة للولايات المتحدة الأمريكية في طريقها للتعافي. حيث سيتحسن العجز المركب للحكومة الفيدرالية والولايات ليصل إلى نسبة 4.2 % من الناتج المحلي الإجمالي في 2015. ويرجع الفضل في ذلك إلى النمو الاقتصادي القوي. ومع ذلك فإن تلك النسبة من بين أعلى نسب العجز بين دول "مجموعة السبع دول" (الشكل 5.1). وطبقاً لتوقعات إدارة الميزانية بمجلس النواب[2] فإن العجز الفيدرالي (2.7 % من الناتج المحلي الإجمالي) سيشكل أقل بقليل من ثلثي العجز الكلي. ويعتبر هذا بمثابة تحسن كبير عن الموقف في 2009 حيث وصل العجز الفيدرالي وقتها إلى ذروته بنسبة عجز 9.8 % من الناتج المحلي الإجمالي.

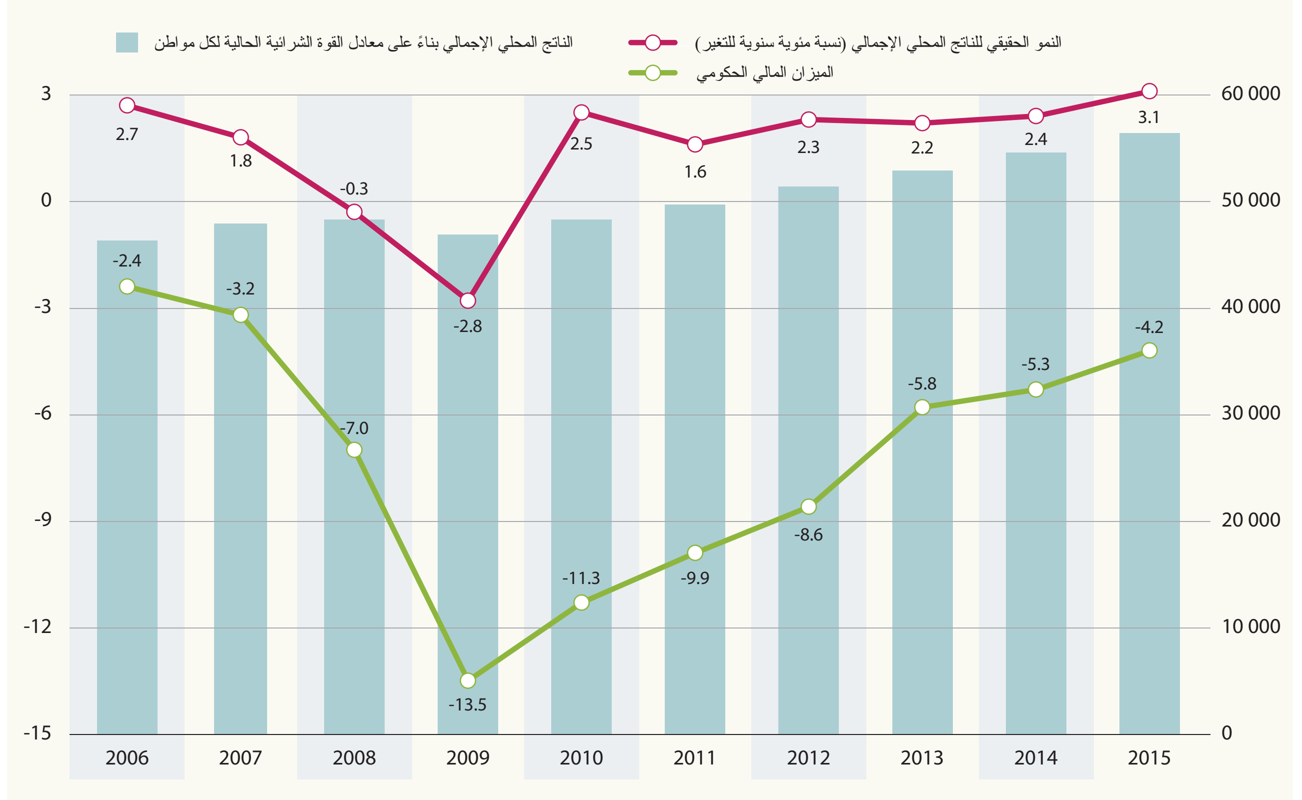
1 وفقاً للمكتب القومي الأمريكي للبحوث الاقتصادية فإن الولايات المتحدة الأمريكية كانت تعاني ركوداً اقتصادياً من كانون الأول/ ديسمبر 2007 وحتى نهاية حزيران/يونيو 2009.

2 انظر https//www.cbo.gov/publications/49973.

ومنذ عام 2010، أصابت الاستثمار الفيدرالي في البحث والتطوير حالة من الركود. على أثر بداية الركود الاقتصادي. وعلى الرغم من ذلك، فقد حافظت الصناعة على التزاماتها بصورة كبيرة تجاه البحث والتطوير؛ خاصة في القطاعات النامية ذات الفرص الكبيرة. وكنتيجة لذلك فإن الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير انخفض بصورة طفيفة فقط. ومالت كفة ميزان الإنفاق لصالح المصادر الصناعية منذ عام 2010. حيث زاد من 68.1 % إلى 69.8 % من الإجمالي. ويرتفع حالياً الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (جيرد - GERD). وكذلك تزداد حصة قطاع الأعمال الهادفة للربح من ذلك الإنفاق (انظر الشكلين 5.2 و 5.3).

ولكن هذا التعافي لا يزال هشّاً؛ فعلى الرغم من الانخفاض في نسبة البطالة، إلا أن هناك ثمانية ملايين ونصف مليون باحث عن عمل. ويتباين عدد أولئك العاطلين عن عملٍ - لفترات طويلة تمتد إلى 27 أسبوع أو أكثر - بين مليوني ونصف عاطل ( 2.5 مليون عاطل). وهناك حوالي 6.6 ملايين آخرين يعملون - على أساس الدوام الجزئي في العمل - رغم تفضيلهم للعمل على أساس الدوام الكامل. ويصل عدد العاطلين مِمّن توقفوا عن البحث عن عمل إلى سبعمائة وست وخمسين ألف (756 ألف شخص). والأجور في حالة ركود مستمرة؛ فكثير ممن فقدوا وظائفهم خلال فترة الكساد، وجدوا في مناطق النمو وظائف بأجورٍ أقلّ. وقد سجّل متوسّط أجر الساعة ارتفاعاً بنسبة 2.2 % فقط خلال اثني عشر شهر مع نهاية نيسان/ أبريل 2015.

**الشكل 5.1: الناتج المحلي الإجمالي لكل مواطن، ونمو الناتج المحلي الإجمالي والعجز في القطاع العام في الولايات المتحدة الأمريكية، 2006 – 2015**

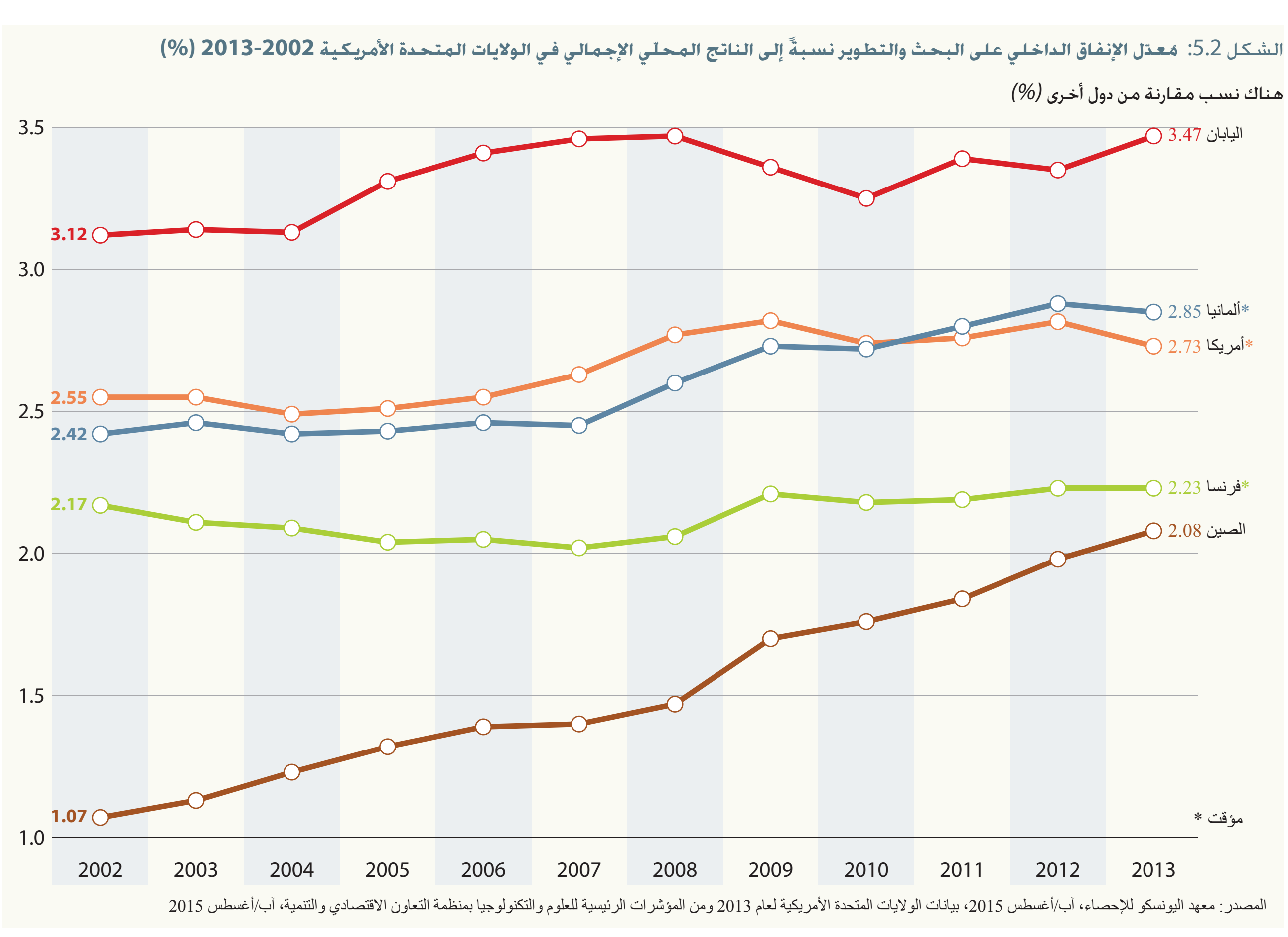



ملاحظة: البيانات الخاصة بعام *2015* هي تقديرات. الميزان المالي الحكومي العام يُعرف أيضاً بأنّه صافي الإقراض/الاقتراض.

**المصدر:** مخطط بيانات صندوق النقد الدولي على الانترنت، آب/أغسطس 2015.

**الشكل 5.2: معدل الإنفاق الداخلي على البحث والتطوير نسبةً إلى الناتج المحلي الإجمالي في الولايات المتحدة الأمريكية 2002-2013 (%)**

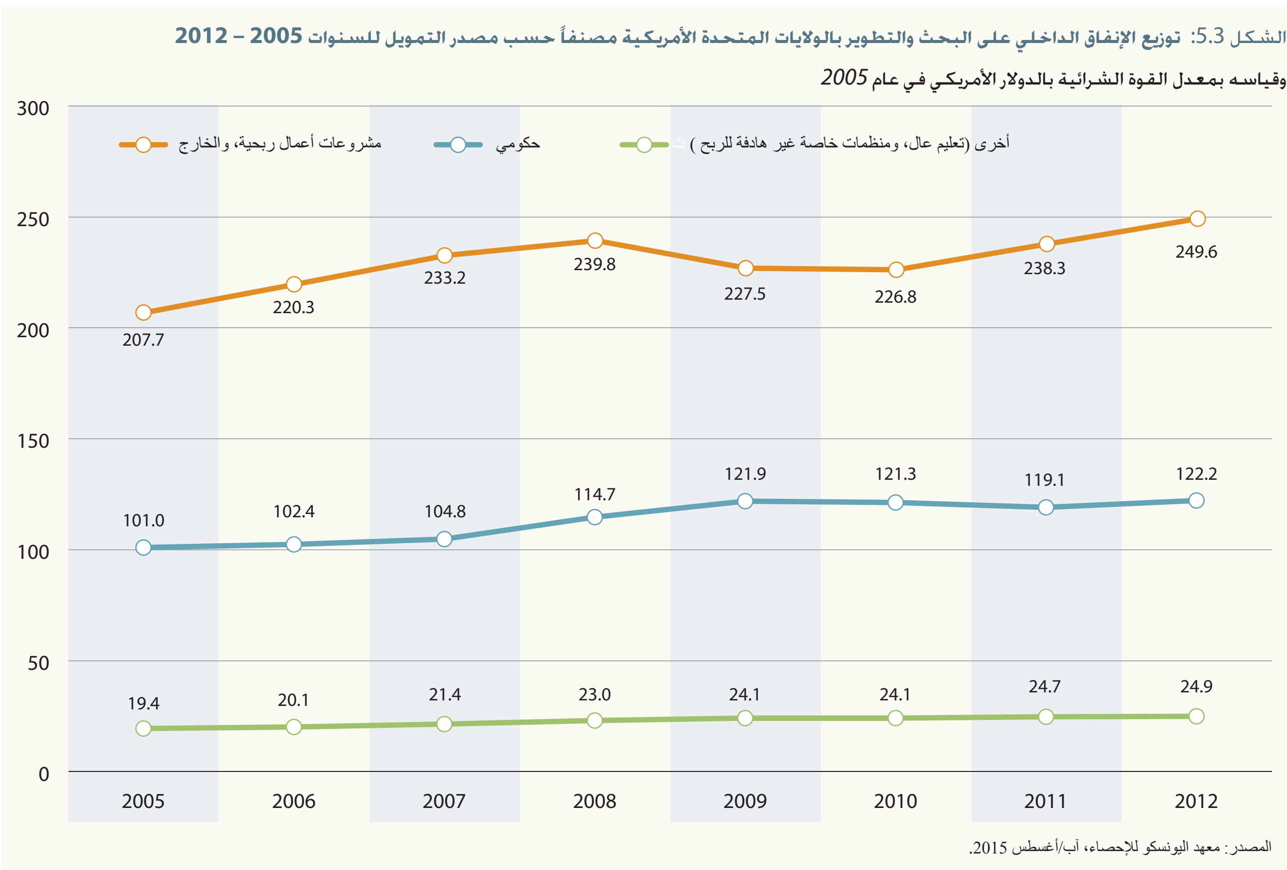
**هناك نسب مقارنة من دول أخرى** *(%)*




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015، بيانات الولايات المتحدة الأمريكية لعام 2013 ومن المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، آب/أغسطس 2015

**الشكل 5.3: توزيع الإنفاق الداخلي على البحث والتطوير بالولايات المتحدة الأمريكية مصنفاً حسب مصدر التمويل للسنوات 2005 – 2012**

**وقياسه بمعدل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي في عام** *2005*




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

قد يكون التمويل الذي وفّرته حزمة التحفيز الاقتصادي التي أطلقتها الحكومة الأمريكيّة عام 2009، والمعروفة بقانون إعادة الاستثمار وإنعاش الاقتصاد الأمريكي، ساعد في تخفيض نسبة الوظائف التي خسرها العاملون في مجال العلوم والتكنولوجيا. فجزءٌ كبيرٌ مِن حزمة التحفيز الاقتصادي ذهب إلى مجال البحث والتطوير. وقد أظهرت دراسة لكل من Carnivale و Cheah في عام 2015 أن الطلبة الذين تخصصوا في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كانوا أقل تأثراً بالبطالة عن بقية الشباب الأمريكي؛ حيث أن نسبة 5 % فقط منهم عانوا البطالة خلال 2011–2012. وكان الخريجون الذين درسوا العلوم الفيزيقية هم الاقل تأثراً على الإطلاق. إلا أن متوسط الأجور للدفعات الأخيرة من الخريجين قد انخفضت بالنسبة لكافة التخصصات. وعلى الرغم من أن معهد البحوث الصناعية يشير إلى أن أصحاب الأعمال يخططون لتوظيف أناس أصحاب خبرة وخريجين جدد – أقل من العام الماضي- تلوح في الأفق استقطاعات في الموازنة الفيدرالية للبحث والتطوير لعامي 2015 و 2016، مما يلقي بظلال من الشك حول المستقبل الاقتصادي للتمويلات الحكومية لأنشطة البحث والتطوير.

### موازنات بحوث فيدرالية ثابتة

على الرغم من قيام الرئيس بطلب الموازنة سنوياً، إلا أن الكونغرس (وهو برلمان ذو مجلسين تشريعيين) هو صاحب السلطة المطلقة فيما يتعلق بالإنفاق الفيدرالي على العلوم. وقد تقاسم الحزبان السياسيان الرئيسيان السيطرة على مجلسي الكونغرس فيما بينهما منذ عام 2011. فسيطر الجمهوريون على مجلس النواب بينما سيطر الديمقراطيون على مجلس الشيوخ. واستمر الوضع على ذلك المنوال إلى أن تمكّن الجمهوريون من السيطرة على مجلس الشيوخ في كانون الثاني/يناير 2015. وعلى الرغم من الجهود الحكومية لزيادة مخصصات البحوث، فقد كانت السيطرة لأولويات الكونغرس (Tollefson, 2012). واستمرّت أغلب موازنات البحوث الفيدراليّة دون تغيير، أو أنّها تقلّصت مقارنةً بقيمة الدولار الأمريكي بعد حساب التضخّم خلال السنوات الخمس الماضية. وذلك كجزء من توجّه الكونغرس للتقشّف لاستقطاع مبلغ 4 ترليون دولار أمريكي من الموازنة الفيدرالية لتخفيض العجز. وقد امتنع الكونغرس عدّة مرات منذ عام 2013 عن الموافقة على الموازنة الفيدراليّة التي تُقدّمها الحكومة، وقد أضحت هذه الورقة ممكنة للمقايضة منذ عام 2011 عندما أقر الكونغرس قانوناً ينص على استقطاع مبلغ ترليون دولار أمريكي تلقائياً من الموازنة بدءاً من عام 2013، وذلك في حال عدم نجاح الكونغرس والبيت الأبيض في التوصّل إلى خطّةٍ لتخفيض العجز. وفي عام 2013 أدى وصول الطرفين لطريق مسدود فيما يخص الموازنة إلى إغلاق الإدارات الحكومية لعدة أسابيع، بحيث أصبح الموظفون الفيدراليون فعلياً في إجازة دون أجر. ولا يزال أثر التقشف في الموازنة يلوح في الاستثمارات الفيدرالية مما يجعل من الصعب على العلماء الشباب أن يؤمّنوا لأنفسهم مستقبلاً مهنياً، كما سنرى فيما بعد.

وهذا التوجه إلى التقشف يمكن تفسيره، ولو جزئياً، بإدراك وجود حاجة أقل عن ذي قبل إلى البحث والتطوير. فمع خمود مرحلتي التدخّل الطويلتين في كلٍّ من أفغانستان والعراق، تحوّلت بؤرة البحث بعيداً عن التقنيّات العسكرية. ونتج عن ذلك انخفاض أنشطة البحث والتطوير في مجال الدفاع. ومن جهة أخرى، فشلت الاستثمارات الفيدرالية في مجال بحوث علوم الحياة في أن تتناسب مع معدلات التضخم على الرغم من بزوغ احتياجات للتعداد السكاني الآخذ في التقدم في المتوسّط العُمري. وبالتّوازي مع ذلك، ظلّ الإنفاق الفيدرالي على أبحاث الطاقة والمناخ مُتواضعاً.

استعرض الرئيس أوباما في خطابه عن "حالة الاتحاد" في عام 2015، أولويات سياساته للمستقبل، كالسعي إلى مكافحة التغيّر المُناخي، ومبادرة "الطبّ الدّقيق". وأولويات السلطة التنفيذية تمضي قُدُماً إلى حدٍّ كبير بفضل التعاون بين القطاعات الحكوميّة والصناعيّة وغير الربحيّة. وهناك بعض المعالم التي تم بناؤها على نمط هذا النموذج للتعاون، ومنها مبادرة برين- BRAIN (The Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies) وشراكة التصنيع المتقدم، وقانون التزام كيانات الأعمال الأمريكية تجاه المناخ والذي تلقى مؤخراً التزاماً بمبلغ 140 مليار دولار أمريكي من الشركاء في مجال الصناعة. وسيتم مناقشة تلك المبادرات الثلاث في القسم التالي.

وعلى الصعيد الدولي، فيجب على الولايات المتحدة الأمريكية أن ترضى بالتغير التدريجي والمستمر من هيكلية القطب الواحد إلى ملعب عالمي أكثر تعددية في مجال العلوم. وتنعكس آثار هذا التحول على مستويات عديدة من البحث العلمي الأمريكي بداية من التعليم وحتى أنشطة براءات الاختراع. وعلى سبيل المثال، فإن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تتوقع أن تتفوق الصين على الولايات المتحدة الأمريكية في حجم الإنفاق على البحوث والتنمية بحلول عام 2019 (انظر الفصل 23). وعلى الرغم من سبق الولايات المتحدة الأمريكية للعالم في الوقت الراهن في مجال البحث والتطوير إلا أن الفارق بينها وبين الدول الأخرى آخذ في التضاؤل، ومن المتوقع أن يتضاءل الفارق أكثر أو يختفي في المستقبل القريب.

## أولويات الحكومة

### التغير المناخي: أولويات سياسة البحث العلمي

استمرت قضية تغير المناخ على قمة أولويات إدارة أوباما فيما يخص سياسة البحث العلمي. وظلت إحدى الاستراتيجيّات المحوريّة؛ وهي الاستثمار في تقنيات الطاقة البديلة كوسيلة لتقليل الانبعاثات الكربونية التي تؤدي للتغير المناخي. ويشمل ذلك زيادة التمويل المتاح للجامعات لاجراء بحوث أساسية في مجال الطاقة، وتوفير قروض وحوافز أخرى لأصحاب الأعمال لأنشطة البحث والتطوير. وبعد انقضاء الأزمة المالية، قام البيت الأبيض بالاستفادة بفعالية من الأزمة الاقتصادية الناشئة عن تلك الأزمة كفرصة للاستثمار في العلوم والبحث والتطوير. وعلى كل حال فمنذ ذلك الحين فإن المصاعب السياسية قد أرغمته على تقليل طموحاته.

وفي وجه معارضة الكونغرس، قام الرئيس باتخاذ خطوات للتعامل مع التغير المناخي إلى أقصى حد تسمح به سلطاته التنفيذية. وعلى سبيل المثال فقد قام في آذار/مارس 2015، باستخدام حق الفيتو ضد مشروع قانون برلماني كان من المفترض أن يسمح ببناء خط أنابيب Keystone XL لنقل البترول من رمال القطران في كندا إلى خليج المكسيك عبر الولايات المتحدة الأمريكية. كما أنه مثلاً قد أشرف على عمل معايير جديدة وطموحة لوقود السيارات وعربات النقل. وفي عام 2014، قام كبير العلماء، جون هولدرن، مدير مكتب سياسات العلوم والتكنولوجيا والرئيس المشارك لمجلس مستشاري الرئيس للعلوم والتكنولوجيا[3] بتنظيم وإصدار التقييم البيئي القومي، وهو تقييم شامل تمت مراجعته من خلال عدد من كبار العلماء المتخصصين يستعرض تأثيرات التغير المناخي على الولايات المتحدة الأمريكية. وبناء على حاجة الولايات المتحدة للمحافظة على استقلاليتها في الطاقة، قام الرئيس بالسماح بالحفر الهيدروليكي، كما وافق في عام 2015 على حفر آبار بترول في المحيط القطبي الشمالي.

وقد اختارت الحكومة أن تستخدم قوة وكالة حماية البيئة لتنظيم انبعاث غازات الاحتباس الحراري. وترغب الوكالة في تقليل الانبعاثات الكربونية من محطات توليد الطاقة بنحو 30 % على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية. وهناك بعض الولايات التي تؤيد هذه السياسة، حيث أن لكل ولاية حرية وضع أهدافها فيما يخص الانبعاثات. وتعد ولاية كاليفورنيا من أنشط الولايات في هذا الخصوص. وفي شهر نيسان/أبريل من عام 2015، قام حاكم الولاية بفرض نسبة 40 % تقليص في حجم الانبعاثات الكربونية –عن مستوياتها المسجلة في عام 1990 كهدف مطلوب تحقيقه بحلول عام 2030. وقد عانت كاليفورنيا من جفاف شديد لعدة سنوات.

3 هذه المجموعة من العلماء المتميزين تُقدّم النصح للرئيس من خلال تقارير مكتوبة. ومن بين الموضوعات التي تناولوها حديثًا مسألة الخصوصية الفردية في أطر البيانات الكبيرة، والتعليم والتدريب على العمل، وموضوع توفير الخدمات الصحية. وتميل تقارير المجلس إلى التركيز بصورة أكبر على الأجندة السياسية للرئيس أكثر من التركيز على أجندات الأكاديميات الوطنية للعلوم.

ولن تتمكن الولايات المتحدة الأمريكية من الوصول إلى مستويات الانبعاث المستهدفة إلا بمشاركة الأطراف المعنية من قطاع الصناعة. وفي 27 تموز/ يوليو 2015، قامت 13 من كبريات الشركات الأمريكية بالتعهد باستثمار 140 (مئة وأربعين) مليار دولار أمريكي في مشروعات لتقليل الانبعاثات الكربونية، كجزء من قانون «التزام كيانات الأعمال الأمريكية تجاه المناخ» والذي أعلنه البيت الأبيض. وقد قامت ستة من الكيانات الموقعة بتقديم التعهدات الآتية:

- يتعهد بنك أمريكا بزيادة استثماراته الصديقة للبيئة وذلك من 50 مليار دولار أمريكي في الوقت الراهن إلى 125 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2025.
- تتعهد شركة كوكا كولا بتقليل آثارها الكربونية بمقدار الربع بحلول عام 2020.
- تتعهّد شركة جوجل، رائدة شركات العالم في شراء الطاقة المتجدّدة لتشغيل مراكز بياناتها الخاصّة، بأن تُضاعف مُشترياتها مِن الطاقة المتجدّدة ثلاث مرّات خلال العقد القادم.
- وتتعهّد سلسلة محلات ولمارت للسوبر ماركت، من رواد التوزيع على مستوى العالم، بزيادة إنتاجها من الطاقة المتجددة بمقدار 600 %، وبأن تُضاعف عدد محلات السوبر ماركت التابعة لها التي تعمل بالطاقة المتجددة بحلول عام 2020.
- تتعهّد بركشير هاثواي للطاقة Berkshire Hathaway Energy (وهي إحدى شركات مجموعة Warren Buffet) بمضاعفة استثماراتها في الطاقة المتجددة، والتي تقدر حالياً بـ 15 مليار دولار أمريكي.
- وتتعهّد شركة ألكوا Alcoa مصنعة الألومنيوم بتقليل انبعاثاتها الكربونية بمقدار النصف بحلول عام 2025.

### نحو رعاية صحية أفضل: بيان حقوق المرضى

ظلت غاية تحقيق رعاية صحية أفضل من أولويات إدارة أوباما. وقد قام الرئيس بالتصديق على قانون «حماية المرضى وتوفير الرعاية الممكنة» في آذار/مارس 2010 ليصبح قانوناً مطبقاً. وقد أقرته المحكمة العليا في قرارها الصادر في حزيران/ يونيو 2012، ويوصف هذا القانون بأنه بيان لحقوق المرضى، ويهدف إلى توفير أقصى رعاية صحية ممكنة للمواطن.

ويعد قانون «الابتكار والمنافسة السعرية في المواد البيولوجية» جزءاً من القانون السابق، حيث أنه يخلق مساراً مختصراً للحصول على ترخيص للمنتجات البيولوجية التي «تتشابه بيولوجيا» أو «يمكن تبديلها مع» منتج بيولوجي سبق الموافقة عليه. وقد تم استلهام هذا القانون من قانون «استعادة براءة الاختراع والمنافسة السعرية للدواء» الصادر في عام 1984، والمعروف على نطاق أوسع بقانون هاتش واكسمان Hatch-Waxman، والذي شجع على تطوير مسابقة عامة للأدوية كاجراء لإحتواء التكلفة الخاصة بالأدوية مرتفعة السعر، ومما أوحى كذلك بهذا القانون، حقيقة أن براءات اختراع عدة أدوية بيولوجية ستنقضي خلال العقد القادم. لهذا القانون، وهو حقيقة أن براءات الاختراع للعديد من الأدوية البيولوجية ستنقضي خلال العقد القادم.

وعلى الرغم من إصدار قانون «الابتكار والمنافسة السعرية في المواد البيولوجية» في 2010، فقد تم إعطاء أول موافقة من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (المعروفة باسم FDA) على منتج مشابه بيولوجيا في عام 2015: لمنتج مصنع بواسطة شركة ساندوز باسم زاركسيو - Zarxio، وزاركسيو هو دواء مشابه في تركيبه البيولوجي لدواء يستخدم في علاج السرطان اسمه نيوبوجن - Neupogen والذي يعمل على تقوية خلايا الدم البيضاء للمرضى لمنع العدوى. وفي شهر أيلول/سبتمبر من عام 2015، أصدرت محكمة أمريكية حكمها بأن شركة امجن التي تقوم بتصنيع الدواء نيوبوجن لا يحق لها أن توقف بيع الدواء زاركسيو في الولايات المتحدة الأمريكية. وتبلغ تكلفة الدواء نيوبوجن حوالي 3000 دولار أمريكي في دورة العلاج الكميائي، بينما صدم زاركسيو السوق الأمريكي في 3 سبتمبر/أيلول بخصم مقداره 15 %. وقد سبقت الموافقة على نفس الدواء في أوروبا في عام 2008 وتم تسويقه بأمان هناك منذ ذلك الحين. وقد كان التأخر في مسار الحصول على الموافقة في الولايات المتحدة الأمريكية محل انتقاد، نظراً لإعاقة ذلك التأخر في الوصول إلى علاجات بيولوجية.

ويصعب تقدير الوفر الحقيقي الذي يحققه استخدام «المتشابهات بيولوجياً». ففي دراسة لمعهد راند Rand Institute تم تقدير الوفر بين ما قيمته 13 إلى 66 مليار دولار أمريكي، وذلك للفترة من 2014 إلى 2024، وطبقاً للدراسة تتوقف قيمة هذا الوفر على مستويات المنافسة والإجراءات التنظيمية الخاصة بمنح الموافقات من جانب إدارة الغذاء والدواء الأمريكية. وخلافاً للأدوية غير المشهورة تجارياً، فإن «المتشابهات بيولوجياً» لا يمكن الموافقة عليها اعتماداً على اختبارات قليلة وغير مكلفة لإثبات تشابهها بيولوجياً. وبما أن الأدوية البيولوجية هي منتجات مُعقّدة مكوّنة مِن منتجات غير متجانسة ومستخلصة من خلايا حيّة، فلا يُمكن إظهار تماثلها إلا مِن خلال مقارنتها بالمنتج المرجعي المناسب. ولذلك يحتاج الأمر إلى تأكيد عدم وجود فروقات مؤثّرة سريرياً على السلامة والفعّالية. وستتحدّد تكلفة التنمية بصورة عامّة بمدى الحاجة إلى تجارب سريريّة.

وقد تضمن قانون توفير الرعاية الممكنة حوافز مالية لمقدمي الخدمات الصحية تشجيعاً لهم على تبني استخدام سجلات صحية إلكترونية: وصلت إلى 63.750 ألف دولار أمريكي لطبيب بلغت نسبة مرضاه المؤمّن عليهم من خلال مشروع التأمين الصحّي" Medicaid" إلى 30 % على الأقل من إجمالي مرضاه. ومشروع Medicaid يخدم محدودي الدخل وتقوم على إدارته الولاية بتمويل فيدرالي. وطبقاً لتقرير سنوي تم تقديمه إلى الكونغرس في تشرين الأول/أكتوبر 2014، فإن من بين كل عشر مستشفيات، قامت أكثر من ست مستشفيات بتبادل المعلومات الخاصة بالمرضى بشكل إلكتروني مع مقدمي خدمات غير تابعين لهم. وقام سبعة من كل عشرة من مقدمي الخدمات الطبية بتقديم وصفات طبية جديدة إلكترونيا. وإحدى فوائد استخدام سجلّات صحّيّة إلكترونية، إتاحة هذا النظام لإمكانية تحليل البيانات الصحّيّة للمرضى، بهدف تشخيص حالة المريض، وتقديم العناية المُخصّصة له. وقد كان الرئيس جورج دابليو بوش هو الذي بدأ في 2004 خطة لحصول المواطن الأمريكي على ملف صحيّ بحلول 2014، بهدف تقليل الأخطاء الطبّيّة، وتحسين العلاج، وتجميع السجلّات الطبّيّة لتوفير رعاية أفضل، وأكثر فعّالية من حيث التكلفة.

### أدوية للقرن الـ 21

إن هدف مشروع قانون «أدوية القرن الـ 21» هو تبسيط عملية اكتشاف الدواء وتطويره والحصول على ترخيص بإتاحته للاستخدام، وذلك من خلال تخفيف الحواجـز التي تعرقل تبادل المعلومات، وزيادة شفافية القواعد التنظيمية وتحديث المعايير الخاصة بالاختبارات الاكلينيكية. ويشمل مشروع القانون صندوقاً للإبداع بقيمة 1.75 مليار دولار أمريكي في السنة لمدة خمس سنوات لإحدى الوكالات العلمية الأمريكية الرئيسية، أو المعهد القومي للصحة (NIH)، ومبلغ 110 مليون دولار أمريكي في السنة لمدة خمس سنوات لوكالة الغذاء والدواء. ويحظى مشروع القانون هذا بدعم قوي بعد تأييد عدد من المجموعات الصناعيّة له. وفي واقعة نادرة للتوافق بين الحزبين، تم تمرير مشروع القانون من جانب مجلس النواب في 10 تموز/يوليو 2015، لكنه لم يحصل على موافقة مجلس الشيوخ حتى حين كتابة هذا التقرير في آب/أغسطس 2015..

وفي حالة إقرار مشروع القانون هذا وتحوله إلى قانون، فسوف يغير من الطريقة التي يتم بها اجراء الاختبارات الإكلينيكية (السريرية) حيث سيسمح بتصميم تجارب جديدة ومتكيفة تضع في حساباتها محددات شخصية مثل الجينات والمؤشرات الحيوية، وهذه الفقرة محل جـدل حيث يحذر الأطباء من أن الاعتماد الزائد على المؤشرات الحيوية كمقياس للفعالية يمكن أن يعطي نتائج خاطئة، حيث أن تلك المؤشرات قد لا تعكس تحسن نتائج المريض في كل الحالات. كما يتضمن مشروع

القانون فقرات محددة لتحفيز عملية التطوير وتسهيل الحصول على الموافقات اللازمة للأدوية المعالجة للأمراض النادرة وللمضادات الحيوية الجديدة، بما في ذلك احتمالية صرف كمية محددة لمجموعة خاصة من المرضى– وستكون هذه هي المرة الأولى التي سيتم فيها معالجة فئة من المرضى المصابين بمرض معين بصورة مختلفة عن المنظور النظامي. (للتعرف على مدخل آخر لتسريع الموافقات على الأدوية الجديدة من خلال «تعاون ما قبل مرحلة المنافسة – pre-competitive collaboration» انظر الشراكة من أجل تطوير العلاج، المربّع 5.1).

### مبادرة BRAIN: «تحدٍ هائل»

في عام 2009 نشرت إدارة أوباما «استراتيجية الابتكار الأمريكي» والتي تم تحديثها بعد ذلك بسنتين. وتركز هذه الاستراتيجية على النمو الاقتصادي المبني على الابتكار، كوسيلة لزيادة مستويات الدخل، وخلق وظائف تمتاز بجودة أفضل، وتحسين نوعية الحياة. ومن عناصر هذه الاستراتيجية «التحديات الكبرى» التي طرحها الرئيس في شهر نيسان/أبريل 2013 بعد ثلاثة أشهر من بداية فترة رئاسته الثانية، للمساعدة في تحفيز التقدّم المعرفي في المجالات ذات الأولوية، من خلال توحيد جهود الشركاء في القطاعات العامّة، والخاصّة، والخيريّة.

وتعد مبادرة BRAIN أو أبحاث المخ من خلال تطوير تقنيات ابتكارية لطب الأعصاب، إحدى «التحديات الكبرى» التي أعلنها الرئيس في نيسان/أبريل 2013. ويهدف مشروع هذه المبادرة إلى تطوير تقنيات التصوير والبصريات والجينات لرسم خريطة للخلية العصبية المنفردة ولدوائر الأعصاب المعقدة في الدماغ، بما يؤدي في النهاية إلى فهم مكتمل لتركيب هذا العضو من جسم الإنسان ووظيفته.

وقد حصلت مبادرة BRAIN حتى الآن على وعود بتخصيص ما يربو على 300 مليون دولار أمريكي كموارد من هيئات فيدرالية (مثل الهيئة الوطنية الأمريكية للغذاء والدواء، ومؤسسة العلوم الوطنية، ومعاهد الصحة الوطنية الأمريكية.. وغيرها)، ومن قطاع الصناعة (مثل مبادرة الفوتونات الوطنية، وشركة جنرال إلكتريك، وجوجل وجلاكسو سميث كلاين وغيرها..) ومن القطاع الخيري (من مؤسسات غير هادفة للربح وجامعات).

إن المرحلة الأولى من هذه المبادرة تركّز على الأدوات. فأنشأت معاهد الصحة الوطنية 58 جائزة بإجمالي 46 مليون دولار أمريكي، وذلك تطبيقاً للرؤية العلمية لرؤساء مجالس إدارتها: د. كوري بارجمان ود. ويليام نيوصم – Drs. Cori Bargmann & William Newsome. ومن جانبها، فإن وكالة مشروعات الأبحاث الدفاعية المتقدمة ركزت على أدوات لعمل وسائط كهربية مع الجهاز العصبي لعلاج الإصابات المؤثرة على الحركة. ويقوم الشركاء من قطاع الصناعة بتطوير حلول محسنة سيتطلبها المشروع فيما يخص التصوير والتخزين والتحليل. وقد تعهدت الجامعات على مستوى الدولة بتوجيه مراكز العلوم المتخصصة في الجهاز العصبي ومعداتها الأساسية للعمل على تحقيق أهداف مبادرة BRAIN.

### مبادرة الطب الدقيق

ويتم تعريف الطب الدقيق بأنه إعطاء العلاج المناسب للمريض المناسب في الوقت المناسب. ويقوم الطب الدقيق بتفصيل العلاج إلى المرضى وفقاً لاحتياجاتهم الخاصّة من الناحية الفسيولوجية والجينية والكيميائية الحيوية. وفي مطالبته لموازنة عام 2016، طلب الرئيس مبلغ 215 مليون دولار أمريكي لتتقاسمه معاهد الصحة الوطنية والمعهد الوطني للسرطان وهيئة الغذاء والدواء، وذلك لتمويل مبادرة للطب الدقيق. ولم يكن قد تم التصويت على الموازنة حتى شهر آب/أغسطس 2015. وقد زادت شركات الأدوية والأدوية البيولوجية من استثماراتها في الطب الدقيق بما يقدر بحوالي 75 %، وذلك بين الأعوام 2005 و 2010. ومن المتوقع أن تزيد الاستثمارات بنسبة حوالي 53 % إضافية بحلول عام 2015. وهناك نسبة حوالي 12 % إلى 50 % من أدويتها المخطط تطويرها تتعلق بالعلاجات المخصصة– personalized medicine (انظر المربّع 5.2).

### تركيز على التصنيع المتقدم

يعتبر توجيه التصنيع المتقدم على طريق تحسين قدرات الولايات المتحدة الأمريكية التنافسية وخلق فرص عمل من بين الأولويات الرئيسة للحكومة الفيدرالية. وفي عام 2013، أطلق رئيس اللجنة التوجيهية لشراكة التصنيع المتقدم المعروفة بـ (AMP 2.0). وقد دعا أيضاً إلى إنشاء شبكة قومية للابتكار التصنيعي تجمع سلسلة من المعاهد المتصلة ببعضها للابتكارات التصنيعية بهدف "زيادة تقنيات التصنيع المُتقدّم وطُرقه". وجاءت دعوته هذه بناء على توصيات الرؤساء المتشاركين لمجلس الإدارة ممن يمثلون القطاعات الصناعية والأكاديمية والعمالية. وقد وافق الكونغرس على طلبه. وهو ما مكن الرئيس من التصديق على قانون تنشيط الصناعة الأمريكية ليصبح قانوناً في أيلول/سبتمبر 2014، باستثمارات مقدارها 2.9 مليار دولار أمريكي. وهذا التمويل الذي سيقوم الشركاء من القطاع الخاص والقطاع غير الفيدرالي بتوفير مثيله، سيتم استخدامه في خلق شبكة مبدئية مكونة من 15 معهداً، وقد تم تحديد أو إنشاء تسعة من تلك المعاهد.

**المربّع 5.1: شراكة تسريع (تصنيع الأدوية)**

تم إطلاق مبادرة شراكة تسريع الأدوية من خلال المعهد الوطني للصحة بواشنطن العاصمة في 4 شباط/ فبراير 2014. وهذه الشراكة بين القطاعين العام والخاص تضم المعهد الوطني للصحة، وإدارة الغذاء والدواء من الجانب الحكومي، و10 من كبريات شركات الأدوية البيولوجية، وعدداً من المنظمات غير الهادفة للربح. وتتشارك الكيانات الحكومية والشركات ميزانية مقدارها 230 مليون دولار أمريكي (انظر الجدول 5.1).

وستقوم تلك الشراكة خلال السنوات الخمس القادمة بتطوير في حدود خمسة مشروعات رائدة لثلاثة من الأمراض الشائعة والمستعصية على العلاج مثل: مرض الزهايمر، والنوع الثاني من السكري (الذي يظهر في البالغين)، واضطرابات المناعة الذاتية والروماتويد والتهاب المفاصل والذئبة. والهدف النهائي من ذلك هو زيادة عدد التشخيصات الجديدة والعلاجات للمرضى، وتقليل الوقت والتكلفة لتطويرها.

المصدر: www.nih.gov/science/amp/index.htm.

"حالياً، نحن نستثمر نقوداً ووقتاً أكثر من اللازم في طرق لا تؤدي إلى نتائج، بينما ينتظر المرضى وأسرهم." هكذا قال السيد/ فرانسيس اس كولينز مدير المعهد الوطني للصحة بواشنطن، عند إطلاق المبادرة. "تعلم كل قطاعات مشروعات الطب البيولوجي أن هذا التحدي يفوق إمكانات وقدرات أي قطاع بمفرده، وأن هذا هو الوقت المناسب للعمل سوياً بطرق جديدة لزيادة احتمالات النجاح الجماعي".

إن عملية تطوير دواء جديد تأخذ أكثر من عقد من الزمن، كما أن نسبة الفشل تزيد عن 95 %. ونتيجة لذلك، فإن تكلفة النجاح الواحد تصل إلى أكثر من مليار دولار أمريكي. كما أن أكبر الخسائر تقع في مرحلة متأخرة في الاختبارات السريرية، ولذلك أصبح من الضروري التحديد الدقيق والمبكر للأهداف البيولوجية الصحيحة (مثل: الجينات، والبروتينات وجزيئات أخرى)، حتى يمكن تصميم أدوية أكثر منطقية وعلاجات أكثر ملائمة لاحتياجات المرضى. وقام العلماء التابعون للمعهد الوطني للصحة ولقطاع الصناعة بعمل خطط بحثية تهدف إلى تحديد المؤشرات الجزيئية الفعالة للمرض، والتي تسمى المؤشرات الحيوية، وتمييز تلك الأهداف البيولوجية التي تزيد احتمالات استجابتها للعلاجات الجديدة (والمعروفة بالعلاجات المستهدفة). وبذلك يمكنهم أن يركزوا على عدد قليل من الجزيئات. وستقوم المعامل بالتشارك في العينات مثل الدم أو أنسجة المخ من المرضى المتوفين، وذلك لتحديد المؤشرات الحيوية. كما ستتشارك في الاختبارات الاكلينيكية التي يجريها المعهد الوطني للصحة.

وسيتم إدارة الشراكة من خلال مؤسسة المعهد الوطني للصحة. وأحد العناصر الحاسمة في هذه الشراكة هو قبول الشركاء من قطاع الصناعة بإتاحة البيانات والتحليلات الناشئة عن الشراكة أمام مجتمع الطب البيولوجي على اتساعه. ولن يقوموا باستخدام أي اكتشاف لتطوير أدوية خاصة بهم إلا بعد إتاحة النتائج للعامة.

**الجدول 5.1: مقاييس شراكة تسريع الدواء (2014)**

| شركاء الحكومة | الشركات الصناعية الشريكة | الشركاء من المنظمات غير الهادفة للربح |
|---|---|---|
| إدارة الغذاء والدواء | AbbVie (الولايات المتحدة الأمريكية) | Alzheimer's Association<br>جمعية الزهايمر |
| المعاهد الوطنية للصحة | Biogen (الولايات المتحدة الأمريكية) | American Diabetes Association<br>الجمعية الأمريكيّة للسكّري |
| | Bristol-Myers Squibb (الولايات المتحدة الأمريكية) | Lupus Foundation of America<br>مؤسسة مرضى الذئبة بأمريكا |
| | GlaxoSmithKline (المملكة المتحدة) | Foundation for the NIH<br>مؤسسة معاهد الصحة الوطنية |
| | Johnson & Johnson (الولايات المتحدة الأمريكية) | Geoffrey Beene Foundation<br>مؤسسة جيوفري بين |
| | Lilly (الولايات المتحدة الأمريكية) | PhRMA<br>فارما |
| | Merck (الولايات المتحدة الأمريكية) | Rheumatology Research Foundation<br>مؤسسة بحوث الروماتويد |
| | Pfizer (الولايات المتحدة الأمريكية) | USAgainstAlzheimer's<br>منظمة الولايات المتحدة الأمريكية ضد الزهايمر |
| | Sanofi (فرنسا) | |
| | Takeda (اليابان) | |

| موضوع البحث | إجمالي المشروع (بالمليون دولار أمريكي) | إجمالي المعهد الوطني للصحة (بالمليون دولار أمريكي) | إجمالي الصناعة (بالمليون دولار أمريكي) |
|---|---|---|---|
| مرض الزهايمر | 129.5 | 67.6 | 61.9 |
| مرض السكري – النوع الثاني | 58.4 | 30.4 | 28.0 |
| التهاب المفاصل الروماتويدي والذئبة | 41.6 | 20.9 | 20.7 |
| **إجمالي** | **229.5** | **118.9** | **110.6** |

ويتضمن ذلك مؤسسات تركز على الصناعات المضافة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والتصميم والتصنيع الرقمي، والتصنيع خفيف الوزن، وأشباه الموصلات واسعة النطاق، والإلكترونيات المرنة المهجنة، والفوتونات المتكاملة، والطاقة النظيفة والنسيج والألياف الثورية. والهدف من مراكز الابتكار هذه هو ضمان استمرارية التعاون من أجل الابتكار فيما بين الأطراف المعنية؛ الحكومية وقطاع الصناعة والأكاديميين، بهدف تطوير تقنيات تصنيع متقدمة وعرضها لتزيد من الإنتاجية التجارية، وتجمع أفضل المواهب من كل القطاعات لعرض أحدث التقنيات، وخلق قناة مواهب للتصنيع المتقدم.

### التحول بعيداً عن رحلات الفضاء البشرية

لقد تحول تركيز الإدارة الوطنية لعلوم الطيران والفضاء (المعروفة باسم ناسا) بعيداً عن رحلات الفضاء للبشر، وذلك كجزء من التوجه لخفض التكاليف. في الأعوام الأخيرة، وفي انعكاس لهذا التوجه، تم إحالة برنامج المكوك الفضائي للتقاعد في عام 2011، وتم إلغاء البرنامج التالي له (خليفته) خليفته. يعتمد رواد الفضاء الأمريكيون الآن على صواريخ سويوز -التي يديرها الروس- للسفر من وإلى محطة الفضاء الدولية، وبالتوازي مع ذلك، فإن هناك شراكة جارية بين «ناسا» وشركة القطاع الخاص الأمريكي سبيس اكس – SpaceX، ولكن شركة سبيس اكس لم تتكون لديها القدرات لسفر البشر. وفي عام 2012، أصبحت المركبة «التنين سبيس اكس SpaceX's Dragon" أول مركبة فضائية تجارية تنقل بضاعة من وإلى محطة الفضاء الدولية.

وفي عام 2015، حققت المركبة الفضائية الأمريكية «آفاق جديدة New Horizons" جولة طيران بجوار الكويكب بلوتو في المدار كويبر-Kuiper على بعد 4.8 مليار كيلومتر عن الأرض، وهي الرحلة التي شبهها عالم فيزياء الفضاء نيل ديجراس تايسون Neil deGrasse Tyson "بإيصال كرة جولف إلى الحفرة بضربة واحدة في ميدان جولف طوله ميلين". وأوضح "جون هولدرن John Holdren" كبير المستشارين العلميين للرئيس أن الولايات المتحدة الأمريكية قد أصبحت أول أمة تستكشف كامل نظامنا الشمسي.

## أولويات الكونغرس

### توجه لخفض الإنفاق على الأبحاث

لقد عبرت الغالبية الجمهورية للجنة مجلس النواب حول العلوم والفضاء والتكنولوجيا عن تشككها في أجندة إدارة أوباما حول التغيرات المناخية، كافحت من أجل تقليل التمويل للعلوم الجيولوجية وأبحاث الطاقة البديلة، وذلك تزامناً مع تكثيف الرقابة السياسية، وقد انتقد أفراد من الكونغرس منحاً بعينها على أساس أنها غير ذات جدوى وغير علمية، وهي استراتيجية لها صداها عند العامة.

يستطيع الكونغرس وضع السياسات المرتبطة بالبحث العلمي بصورة مباشرة من خلال تمرير التشريعات التي تؤثر في كل من التمويل والقوانين، ويمكن أن تتنوع الموضوعات بصورة واسعة: فالكونغرس يتناول مشروعات القوانين التي تتراوح من مشروعات قوانين خاصة بالاستعداد للفيضانات إلى قوانين خاصة بالنانو تكنولوجي، ومن مشروعات قوانين خاصة بالتنقيب في المياه إلى مشروعات قوانين تتعلق بعلاج الإدمان. وفيما يلي ثلاثة أمثلة لتشريعات تم سنها، ولها أثر كبير على سياسة البحث العلمي في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي: قانون أمريكا كومبيتس COMPETES (أمريكا تنافس)، وقانون حجز الميزانية، وقانون تحديث أمان الغذاء.

### سيطرة أكبر للكونغرس على تمويل المنح

تمت الموافقة على قانون «أمريكا تخلق فرصاً لتشجيع التميز ذي الجدوى في مجالات التكنولوجيا والتعليم والعلم» وهو ما يعرف اختصاراً بقانون «أمريكا كومبيتس» للمرة الأولى في عام 2007، وذلك قبل إعادة إقراره وتمويله بالكامل في عام 2010، وسيتم طرحه للتصويت عليه مرة أخرى في نهاية الدورة التشريعية الحالية في كانون الثاني/يناير 2017. والهدف من هذا القانون هو تقوية أنشطة البحوث والابتكار الأمريكية من خلال الاستثمار في التعليم، وتدريب المدرسين، وضمان القروض لتقنيات التصنيع الابتكاري، والبنية التحتية العلمية، وهو ما يستلزم تقييماً دورياً للتقدم الجاري في تلك المجالات، ومستوى التنافسية للعلوم والتكنولوجيا الأمريكية بصورة عامة. ونقطة التركيز الأساسية هي التعليم وآثاره على هذا القطاع تمت مناقشتها بشكل تفصيلي في القسم المعنون «توجهات في التعليم» (انظر ص 146).

وحتى كتابة هذه السطور في آب/أغسطس 2015، تم إعادة إقرار قانون «أمريكا تنافس» في عام 2015 من خلال مجلس النواب، ولكن لم يتم إقراره بعد من مجلس الشيوخ. وفي حالة إقراره، فإن القانون الجديد سيجعل هناك درجة من السيطرة للكونغرس على خطط المنح التي تمولها المؤسسة الوطنية للعلوم (المعروفة باسم «ان اس اف»). فالقانون سيستلزم أن تراعي «ان اس اف» أن تكون كل منحة تقدمها «في خدمة المصلحة القومية»، وأن يصاحب كل إعلان عن منحة، تبرير مكتوب من الوكالة، لتوضيح كيف تحقق تلك المنحة أي من المجموعات الفرعية السبعة التي تمثل «المصلحة القومية» الموضحة في القانون. ويتم تعريف هذه المجموعات الفرعية السبع بأن لها القدرة الكامنة على:

- زيادة التنافسية الاقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية.
- زيادة الصحة والرخاء الاجتماعي للشعب الأمريكي.
- تنمية القوى العاملة الأمريكية المدربة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لتصبح منافسة على المستوى الدولي .
- زيادة الوعي العلمي العام وزيادة مشاركة العامة في العلوم والتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية.
- زيادة الشراكة بين الأكاديميين وقطاع الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية.
- تدعيم الدفاع الوطني الأمريكي.
- تشجيع تقدم العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية.

### قانون الاستقطاع من الميزانية يعتصر ميزانيات البحوث

كما رأينا في المقدمة، فإن المصادرة هي عبارة عن مجموعة من الاستقطاعات التلقائية في الميزانية، وتهدف تلك الاستقطاعات إلى خفض العجز الفيدرالي. ومنذ عام 2013، تلقت الوكالات الممولة للبحوث والتطوير استقطاعات شاملة تراوحت ما بين 5.1 % إلى 7.3 %. ويمكنهم توقع استمرارية ثبات ميزانياتهم حتى عام 2021. وحيث أن تلك الاستقطاعات قد تمت خارج المسار المعتاد لجدول تخصيص الميزانية، فقد جاءت مفاجئة للعديد من المؤسسات، وخاصة الجامعات والمعامل الحكومية التي تعتمد على التمويل الفيدرالي. وبما أن معظم الجامعات البحثية تعتمد بصورة كبيرة على المنح الفيدرالية لتمويل أنشطتها، فإن تلك المصادرة أجبرت الجامعات على التخفيض الفوري والكبير لميزانيات البحوث لديها في كل المجالات.

وكنتيجة لذلك، فقد اندفعت الجامعات لتقليل ميزانيات المشاريع الجارية لديها، وذلك عن طريق خفض أعداد العاملين والطلاب، وتأخير شراء المعدات، وإلغاء العمل الميداني. أما بالنسبة للمنح الفيدرالية التي كانت قد تلقت تمويلاً بالفعل – وتلك التي تم طلبها- فإن كل تلك المنح عانت من تقليص ميزانياتها، وبصورة عامة، أدت تلك الأزمة إلى خفض الروح المعنوية بين شباب العلماء، وحتى بين كبارهم، وشجعت الكثيرين على تحويل مسار مستقبلهم المهني، حتى أن البعض هاجر إلى خارج البلاد، إلى أماكن حيث يبدو أن هناك المزيد من الأموال البحثية المتاحة فيها.

المربّع 5.2: توجهات قطاع الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال علوم الحياة

**تزايد الاستثمار الصناعي**

تجري الولايات المتحدة الأمريكية 46 % من البحث والتطوير على مستوى العالم في مجال علوم الحياة، وهو ما يجعلها الأولى على مستوى العالم. في عام 2013، قامت شركات الدواء الأمريكية بإنفاق 40 مليار دولار أمريكي على البحث والتطوير داخل الولايات المتحدة الأمريكية، وما يقرب من 11 مليار دولار أمريكي آخر على البحث والتطوير خارج الولايات المتحدة الأمريكية. وحوالي 7 % من الشركات المصنفة ضمن تصنيف تومسون رويترز Thomson Reuter - كأعلى 100 شركة مبتكرة عالمياً لعام 2014 - هي شركات نشطة في مجال الصناعات المرتبطة بعلوم الحياة، وهو رقم معادل لعدد الشركات التجارية العاملة في المنتجات الاستهلاكية والاتصالات.

وقد سعت شركات الأدوية بصورة نشطة وراء عمليات الاندماج والاستحواذ في عامي 2014 و2015. وفي النصف الأول من عام 2014 وصل إجمالي قيمة هذا النوع من النشاط إلى 317.4 مليار دولار أمريكي. وفي الربع الأول من عام 2015 كانت صناعة الدواء وراء 45 % من كل عمليات الاندماج والاستحواذ الجارية في الولايات المتحدة الأمريكية.

وفي عام 2014، وصل إنفاق رأس المال الاستثماري في مجال علوم الحياة إلى أعلى مستوياته منذ عام 2008: في مجال التكنولوجيا الحيوية تم إنفاق 6 مليار دولار أمريكي من خلال 470 صفقة. وفي علوم الحياة بصورة عامة تم إنفاق 8.6 مليار دولار أمريكي في 789 صفقة. وثلثي (68 %) من الاستثمارات في التكنولوجيا الحيوية تمت في صفقات تتعلق بتطوير مخرجات لأول مرة أو في مراحلها الأولية. أما بقية الاستثمارات فقد توجهت إلى مراحل التوسع في التطوير بنسبة (14 %)، وإلى الشركات الأولية بنسبة (11 %)، وإلى شركات المراحل النهائية بنسبة (7 %).

**ارتفاع فلكي في أسعار الأدوية الموصوفة طبياً**

وصل حجم الإنفاق على الأدوية الموصوفة طبياً في عام 2014 إلى 374 مليار دولار أمريكي. ومن المذهل أن هذا الارتفاع الشديد في الإنفاق تسببت به الأدوية الجديدة المكلفة التي توافرت في الأسواق لعلاج التهاب الكبد الوبائي سي (11مليار دولار أمريكي). حيث كان أثرها في الزيادة أكبر من أثر إدراج ملايين جدد من الأمريكيين إلى مظلة التأمين الصحي في إطار قانون حماية المرضي والرعاية الممكنة لعام 2010 (1 مليار دولار أمريكي). وحوالي 31 % من هذا الإنفاق تم توجيهه إلى العلاج بالأدوية المتخصصة في علاج حالات الالتهاب، والتصلب المتعدد، والغدد، والالتهاب الكبدي الوبائي سي، ونقص المناعة المكتسبة (الأيدز) وغيرها. بينما تم إنفاق 6.4 % على علاجات تقليدية لعلاج مرضى السكر وارتفاع الكوليسترول، والألم وارتفاع ضغط الدم، وأمراض القلب، وحساسية الصدر، والاكتئاب وخلافه.

وبدءاً من كانون الثاني/يناير 2008 وحتى كانون الأول/ديسمبر 2014، انخفضت أسعار الأدوية العامة المعتاد وصفها طبياً بحوالي 63 %. كما زادت أسعار الأدوية شائعة الاستخدام من الأسماء المشهورة بنسبة تزيد قليلاً عن 127 %. وهناك توجه جديد في الولايات المتحدة الأمريكية – حيث أسعار الدواء للمستهلك غير منظمة بقوانين- وهو الاستحواذ على شركات الأدوية من خلال الحصول على ترخيص أو الشراء أو الدمج أو الاستحواذ، وبالتالي ترتفع أسعار البيع للمستهلك بصورة فلكية. وفي تقرير لجريدة "وول ستريت جورنال – Wall Street Journal"، فإن هناك زيادة وصلت إلى 600 % لبعض الأدوية ذات الأسماء التجارية المعروفة.

**تكلفة عالية لأدوية الأمراض النادرة**

تصيب الأمراض النادرة عدداً أقل من 200,000 مريض في العام. ومنذ 1983 قامت هيئة الغذاء والدواء بتحديد أكثر من 400 دواء ومنتج بيولوجي للأمراض النادرة، (تقرير 2015)، ومن بينها 260 منتجاً فقط في عام 2013. وفي عام 2014، وصلت مبيعات العشر أدوية الأولى للأمراض النادرة إلى 18,32 مليار دولار أمريكي. ومن المتوقع أن تمثل أدوية الأمراض النادرة نسبة 19 % (28.16 مليار دولار أمريكي) على مستوى العالم من إجمالي 176 مليار دولار أمريكي قيمة الإنفاق على الأدوية الموصوفة طبياً.

وتتكلف أدوية الأمراض النادرة حوالي 19.1 ضعف تكلفة غيرها من الأدوية (على أساس سنوي) في 2014، ويبلغ متوسط التكلفة للمريض في العام حوالي 137782 دولاراً أمريكياً. ويعبر البعض عن قلقه من أن الحوافز التي تحصل عليها شركات الأدوية لإنتاج أدوية الأمراض النادرة تجذب انتباه تلك الشركات بعيداً عن تطوير أدوية تخدم أعداداً أكبر من السكان.

**الأجهزة الطبية: تسيطر عليها المشروعات الصغيرة والمتوسطة**

وفقاً لوزارة التجارة الأمريكية، من المتوقع أن يصل حجم سوق الأجهزة الطبية في الولايات المتحدة الأمريكية إلى 133 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2016. وهناك أكثر من 6500 شركة أجهزة طبية في الولايات المتحدة الأمريكية، وأكثر من 80 % من هذه الشركات يعمل بها عدد أقل من 50 عامل. ويتوقع مراقبو مجال الأجهزة الطبية حدوث تطور أكبر وظهور أجهزة متابعة طبية يمكن ارتداؤها، وأجهزة التشخيص عن بعد، والمتابعة عن بعد، والإنسان الآلي، والحساسات الحيوية، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وأجهزة اختبارات التشخيص المعملي الجديدة، وتطبيقات أجهزة المحمول التي تمكن مستخدميها من متابعة حالتهم الصحية، والأعراض السلوكية المتعلقة بها بصورة أفضل.

**مجموعات التكنولوجيا الحيوية**

تمتاز مجموعات التكنولوجيا الحيوية بمواهب من الجامعات الراقية ومراكز البحوث التابعة للجامعات، ومستشفيات الفئة الأولى، ومراكز البحوث والتعليم الطبية، وشركات الأدوية، والأدوية الحيوية سواء الناشئة أو الشركات الكبيرة، وأنشطة براءات الاختراع، وتمويلات منح البحوث للمعاهد القومية للصحة، والمبادرات والسياسات على مستوى الولاية، وتركز الأخيرة على التنمية الاقتصادية، وأيضاً على خلق فرص عمل داخل الولايات، ودعم التصنيع المتقدم والشراكات بين الكيانات العامة والخاصة لتلبية الطلب على المواهب (التعليم والتدريب). وتقوم السياسات على مستوى الولايات باستثمار الأموال العامة في البحث والتطوير والتسويق التجاري للمنتجات أو طرق الإنتاج الناتجة عن تلك البحوث، وذلك إلى جانب دعم الصادرات التابعة للولاية. وتصنف إحدى المراجعات العامة مجموعات التكنولوجيا الحيوية بالولايات المتحدة الأمريكية طبقاً للمنطقة: منطقة خليج سان فرانسيسكو، وجنوب كاليفورنيا، ومنطقة الوسط الاطلنطي (ديلاوير، وميريلاند وفيرجينيا والعاصمة واشنطن)، ومنطقة الغرب الأوسط (إلينوي، أيوا، كانساس، ميشيغن، مينيسوتا، ميسوري، أوهايو، نبراسكا، وويسكونسن)، منطقة مثلث العلوم، وولاية كارولينا الشمالية وأيداهو ومونتانا وأوريجون وولاية واشنطن وماساتشوستس وكونيتيكت ونيويورك ونيوجيرسي وبنسلفانيا ورود ايلاند وتكساس.

وتصنف مراجعة أخرى تلك المجموعات طبقاً للمدينة أو المنطقة الحضرية: منطقة خليج سان فرانسيسكو، بوسطن/كامبردج، ماساتشوستس، سان دييجو، ماريلاند/وحضر واشنطن العاصمة، نيويورك، سياتل، فيلادلفيا، لوس انجلوس وشيكاجو.

**المصدر:** تم جمع المعلومات من قبل مجموعة من المؤلفين.

### قانون رئيسي لتقليل ملوثات الغذاء

منذ صدور تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، فإن أكبر تشريع خاص بموضوع علمي يتم إقراره كقانون، هو قانون تحديث سلامة الغذاء (2011). وقد أحدث هذا القانون تغييرات أساسية في نظام سلامة الغذاء، وتضمن بؤرة جديدة على الأغذية المستوردة بصورة خاصة. والهدف الأسمى هو التحول من التعامل مع التلوث إلى منعه. ولقد تلاقى مسار قانون تحديث سلامة الأغذية مع تزايد اهتمام المستهلك بسلامة الغذاء ونقائه. وتقود اللوائح وطلبات المستهلكين إلى بعض الاصلاحات في صناعة الغذاء للحد من استخدام المضادات الحيوية والهرمونات وبعض المبيدات الحشرية.

## توجهات في الاستثمار في البحث والتطوير

### المحافظة على استدامة كثافة البحث والتطوير

بصورة عامة، شهد الاستثمار الأمريكي في البحث والتطوير ارتفاعاً مع الاقتصاد خلال السنوات الأولى من القرن، وذلك قبل أن ينخفض قليلاً مع الركود الاقتصادي ليعاود الارتفاع مع عودة النمو. وقد وصل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير والمعروف باسم «جيرد – GERD» إلى 406 مليار دولار أمريكي (2.82 % من الناتج المحلي الإجمالي) في عام 2009. وبعد فترة انخفاض قصيرة، تعافت أنشطة البحث والتطوير في عام 2012، لتصل إلى مستوياتها المسجلة في عام 2009، عندما وصل مقياس جيرد – GERD إلى 2.81 % من الناتج المحلي الإجمالي، وذلك قبل معاودة الانخفاض مرة أخرى في عام 2013 (الشكل 5.2).

وتعد الحكومة الفيدرالية الممول الرئيس للبحوث الأساسية، بنسبة 52.6 % في عام 2012، بينما قدمت حكومات الولايات الأمريكية والجامعات والكيانات الأخرى غير الهادفة للربح نسبة 26 %. ونجد التطور التكنولوجي، على الجانب الآخر، يتلقى تمويله الأساسي من قطاع الصناعة: بنسبة تمويل 76.4 % مقابل نسبة 22.1 % تمويلاً من الحكومة الفيدرالية في عام 2012.

وبمقارنتهم بصورة مباشرة، فإن مرحلة التطوير تكون أكثر كلفة بشكلٍ ملحوظ، ولذلك فإن الصناعات الخاصة تقدم أكبر جزء من المدخلات بالأرقام المُطلقة، وقد ساهمت مشروعات الأعمال الربحية بمقدار 59.1 % من الإنفاق المحلي الإجمالي الأمريكي على البحث والتطوير (جيرد) في 2012، وذلك بانخفاضٍ عن نسبة 69.0 % في عام 2000. وقامت الكيانات الخاصة غير الهادفة للربح وكيانات أجنبية بالمساهمة بنسبتين بسيطتين بلغتا: 3.3 % و3.8 % على التوالي، وقد تم الحصول على تلك النسب من بيانات البحث والتطوير بمعهد اليونسكو للإحصاء، وهي البيانات التي تم استخلاصها من إحصاءات «منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية – OECD».

ويوضح الشكل 5.3 اتّجاهات الـ «جيرد» مصنفاً حسب مصدر التمويل، وذلك خلال الفترة من 2005 إلى 2012 مقدراً بالقيمة الحالية بمليارات الدولارات الأمريكية، وثابت قيمة الدولار الأمريكي في 2005. أما بالنسبة لتمويل قطاع الأعمال الربحية لأنشطة البحث والتطوير (بما في ذلك البحث والتطوير الوارد من الخارج) – والذي كان قد تقلص بمقدار 1.4 % خلال الفترة 2008-2010، فإنه قد انتعش مرة أخرى بمقدار 6 % (فيما بين 2010 و2012). وعلى الصعيد الدولي، فإن أنشطة البحث والتطوير الممولة حكومياً ظلت في حالة ركود إلى حدٍّ ما منذ 2008، وذلك على الرغم من تمويل قانون التعافي لسنة 2009، وبعض المحادثات السياسية حول دعم التوجه لتحقيق التعافي تحت لواء الابتكار (الشكل 5.4). وعلى كل حال، فإن الصورة العالمية تخفي الانخفاض الحاد في أنشطة البحث والتطوير الدفاعية والتي تنفذها وزارة الدفاع، حيث تقلصت بمقدار 27 % من حيث القيمة الحقيقية فيما بين 2010 و2015 (طلب الموازنة).

### انخفاض حاد في الإنفاق الدفاعي

من بين 11 وكالة تقوم بإجراء أغلب أنشطة البحث والتطوير الممولة فيدرالياً، فإن أغلب تلك الوكالات قد شهدت ثباتاً في ميزانياتها خلال الخمس سنوات الماضية، بينما شهدت وزارة الدفاع انخفاضاً حاداً (في ميزانيتها). فقد وصل إنفاق وزارة الدفاع على أنشطة البحث والتطوير قمته في 2010 بقيمة 88.6 مليار دولار أمريكي، ومن المتوقع إنفاق نحو 64.6 مليار فقط في عام 2015، وهو ما يعكس خمود التدخلات في أفغانستان والعراق، وانخفاض الحاجة إلى التقنيات العسكرية.

وطبقاً لشهادته أمام لجنة الأعمال الربحية الصغيرة بمجلس النواب الأمريكي في شباط/فبراير 2015، ذكر اندرو هنتر – Andrew Hunter من مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، أن وزارة الدفاع تعاقدت على أنشطة أبحاث وتطوير من خلال قطاع الصناعة، وذلك بقيمة 36 مليار دولار أمريكي عام 2012، وأن الإنفاق قد انخفض إلى 28 مليار دولار أمريكي فقط في 2013. وأوضح السيد/ هنتر أن التزامات عقود الدفاع لسنة 2014 تظهر ما يبدو انخفاضاً بنحو 9 % عن العام السابق، وهو ما يتوافق مع سحب الجيش الأمريكي لقواته تدريجياً من أفغانستان بحلول 2016. وزادت العقود الفيدرالية للبحوث والتطوير زيادة طفيفة عن 10 مليارات دولار أمريكي في 2014، وهو ما يمثل انخفاضاً بنحو 6 % عن العام السابق. وقد ألمح السيد/ هنتر إلى أن هذا التوجه يرجع إلى مزيج من خفض الميزانيات الفيدرالية لبحوث معينة، ولاستقطاعات الميزانية التي بدأها الكونغرس في عام 2013 بإقرار استقطاع 1 تريليون دولار أمريكي تلقائياً من الميزانية الفيدرالية بهدف خفض عجز الموازنة.

### الطاقة البديلة أصبحت أولوية

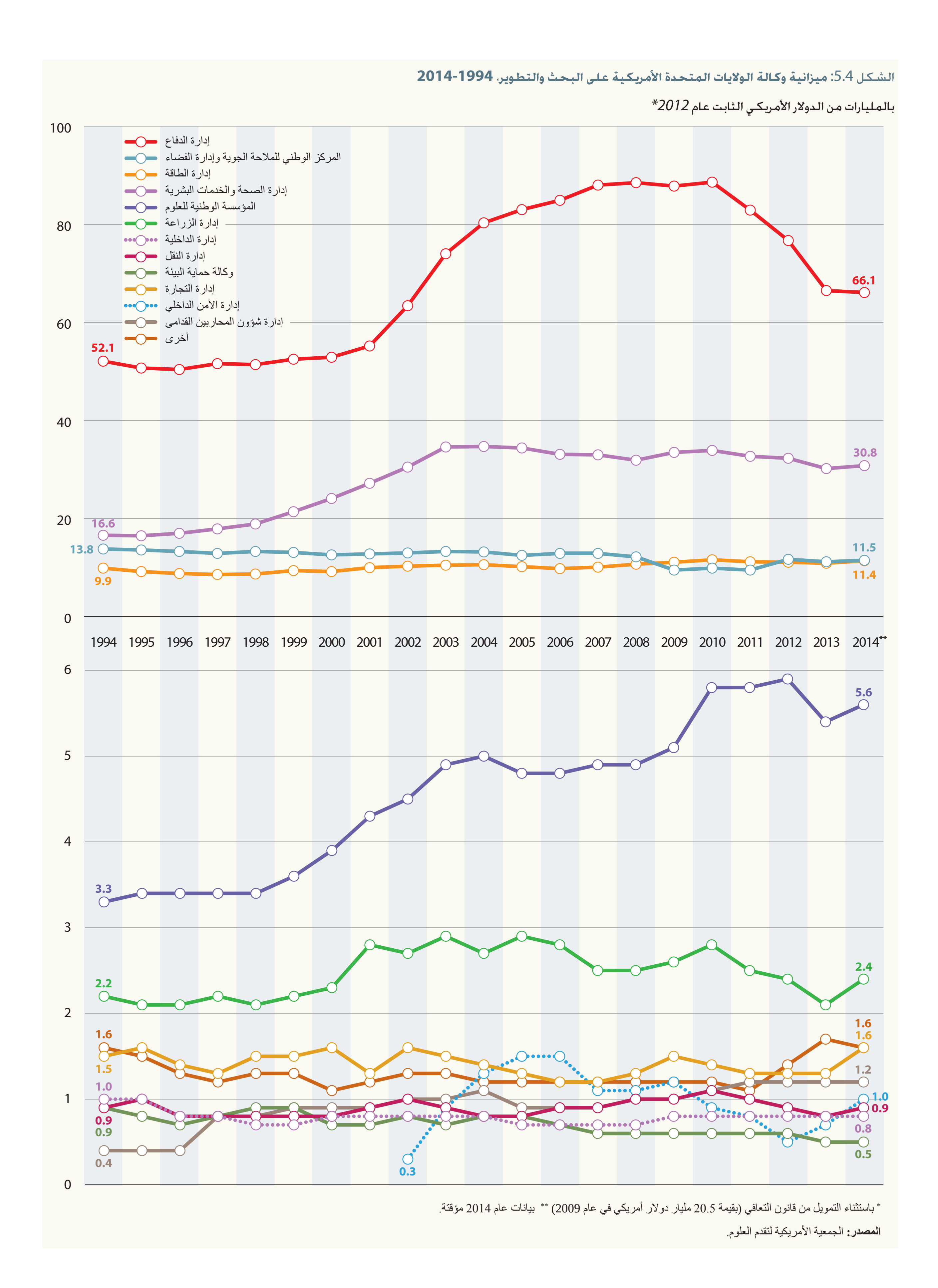
تعتبر مجالات الصحة العامة والسلامة والطاقة والبحوث الرئيسية والبيئة أهم مجالات أنشطة البحث والتطوير غير الدفاعية. وقد شهدت وزارة الصحة والخدمات البشرية زيادة كبيرة في موازنتها، وذلك كنتيجة لمضاعفة موازنات المعاهد القومية للصحة فيما بين 1998 و2003، إلا أنه منذ ذلك الحين فشلت موازنة الوزارة في مواكبة نسبة التضخم، وهو ما تسبب في تخفيض تدريجي لأعداد الباحثين والمتدربين الذين امتدّ صقّهم مؤخراً.

سعت الحكومة بشكل حثيث لتمويل المبادرات الخاصة بالطاقة البديلة، وهو ما يتوافق مع تركيزها على التغير المناخي. ولقد تم عمل وكالة جديدة باسم «وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة – للطاقة»، وذلك على غرار برنامج وكالة أبحاث المشروعات الدفاعية المتقدمة التي تم إنشاؤها عام 2009 بتمويل 400 مليون دولار أمريكي من الحزمة الفيدرالية لتحفيز الاقتصاد. ويتوقف اعتماد ميزانيتها على احتياجات المشروعات التي يقع عليها الاختيار، وتتراوح من 180 مليون دولار أمريكي عام 2011 إلى 280 مليون في عام 2015. ويتم تنظيم المشروعات حول سبعة موضوعات أساسية، وتشمل الكفاءة، وتحديث الشبكات (الكهربية)، والطاقة المتجددة.

وقد ظلت ميزانية وزارة الطاقة الأمريكية ثابتة نسبياً خلال السبع سنوات الماضية. وكانت قد ارتفعت بشكل حاد في الفترة من 2008 إلى 2010: من 10.7 مليار دولار أمريكي إلى 11.6 مليار، إلا أنها تقلصت إلى 10,9 مليار بحلول عام 2013 (الشكل 5.4).

الشكل 5.4: ميزانية وكالة الولايات المتحدة الأمريكية على البحث والتطوير، 1994-2014

بالمليارات من الدولار الأمريكي الثابت عام 2012*




* باستثناء التمويل من قانون التعافي (بقيمة 20.5 مليار دولار أمريكي في عام 2009) ** بيانات عام 2014 مؤقتة.

**المصدر:** الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم.

### بدء الجدل حول موازنة البحوث لسنة 2016

إن موازنة الرئيس المخطّط لها لعام 2016 في مجال العلوم والتكنولوجيا تتضمّن استقطاعات صغيرة في مجال الدفاع. لكن هناك زيادة في جميع أنشطة البحث والتطوير الأخرى في إطار وزارة الدفاع. كما أنها تقترح زيادة بسيطة لمعاهد الصحة الوطنية، واستقطاعات في أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بالطاقة النووية الدفاعية، تخفيض ميزانية البحث والتطوير للأمن الداخلي بنسبة 37.1 %، تخفيضاً بنسبة 16.2 % في ميزانية البحث والتطوير في مجال التعليم، واستقطاعات قليلة أخرى صغيرة. وستحصل مؤسسة العلوم الوطنية على زيادة بنسبة 5.2 %. وسيحصل مكتب العلوم التابع لوزارة الطاقة على مبلغ 4.9 مليار، وهي زيادة عن السنتين الماضيتين في إطار الميزانية العامة للوزارة، والتي تقدر بحوالي 12.5 مليار. وبشكل عام، فإن هذه الموازنة سينتج عنها زيادة إجمالية بنسبة 6.5 % لأنشطة البحث والتطوير: 8.1 % للدفاع و 4.7 % لغير الأغراض الدفاعية (Sargent, 2015).

وقد وافق الكونغرس على زيادات بسيطة لمؤسسة العلوم الوطنية، والمعهد القومي للمعايير والتكنولوجيا، وبعض برامج وزارة الطاقة وذلك لعام 2016، ولكنه يصر على تثبيت الإنفاق في 2017، وهو ما سيعني فعلياً - انخفاضاً - عندما يتم تعديلها لاحتساب معدل التضخم. وعلى الرغم من أن هذا سيعني زيادة طفيفة فقط في التمويل لمؤسسة العلوم الوطنية في إطار ميزانية الكونغرس، فإن الكونغرس يخطط لتقليص تمويله لإدارة العلوم الاجتماعية بالمؤسسة بنسبة 44.9 %.

كما ينوي الكونغرس أيضاً، تقليص التمويل الخاص بأبحاث البيئة والجيولوجيا للحد من دراسة تغير المناخ. ويخطط الكونغرس لتقليل مخصصات تمويل البحث والتطوير لمشروعات الطاقة المتجددة والمتقدمة لوزارة الطاقة، مع زيادة التمويل لأبحاث طاقة الوقود الأحفوري. وإضافة إلى ذلك، فلن يسمح لموازنات البحث والتطوير في المستقبل أن تزيد إلا بما يتناسب مع الناتج المحلي الإجمالي. وبالطبع فإن الجدل السياسي سيحدد قيمة الموازنة الفعلية، ولكن – في هذه المرحلة- تبدو فرص حدوث زيادات ملموسة في موازنات البحث والتطوير الفيدرالية ضئيلة، وذلك حتى مع وجود بعض الحماس لدى الجمهوريين لزيادة ميزانية معاهد الصحة الوطنية، ويوضح الشكل 5.5 انخفاض المخصصات التمويلية مصنفة حسب المجال.

### الإنفاق الفيدرالي: كمثل ركوب القطار الأفعواني

لقد زاد الإنفاق على البحوث في العديد من المجالات العلمية، وذلك بنسبة غير متوقعة، وهو التوجه الذي يؤدي في النهاية إلى حالة من عدم الاستقرار لأنشطة التدريب والبحوث. ففي أوقات الازدهار، تتزايد أعداد المتدربين، ولكن –غالباً- بحلول وقت انتهائهم من التدريب يواجهون فترة من التقشف، ومنافسة غير مسبوقة على المنح. ولانخفاض الدعم الفيدرالي لأنشطة البحث والتطوير أبلغ الأثر على علوم المنفعة العامة، والتي لا يجد قطاع الصناعة أي حوافز للدخول فيها.

وفي بحث منشور في المجلة العلمية «Science Translational Medicine» أوضح عمداء لكليات الطب الأمريكية أنه «يجب أن يكون الدعم لبيئة الأبحاث متوقعاً ومستداماً سواءً بالنسبة للمؤسسات البحثية أو للباحثين الأفراد» (Levine, et al., 2015). وأوضحوا أنه بدون حجم إنفاق أكبر، يمكن أن تتقلص البحوث الطبية البيولوجية، كما ستقل القدرة على تلبية الاحتياجات الصحية للمرضى ، وستقلّ إسهامات مجال الطبّ الإحيائي في الاقتصاد القومي.

### مستقبل غير واضح لموازنة المعهد الوطني للصحة

يعتبر المعهد الوطني للصحة هو المنظمة الرائدة للحكومة في تمويل أنشطة البحوث الطبية البيولوجية، ومنذ عام 2004، استمرت ميزانية المنظمة ثابتة، بل نجد أنها قد انخفضت إذا ما أخذنا في الاعتبار نسبة التضخم، ثم كان هناك فترة انتعاش قصيرة جاءت كنتيجة للحزمة الحكومية لتحفيز الاقتصاد في 2009 والمعروفة بقانون إعادة الاستثمار والانتعاش الأمريكي، وتقل ميزانية المعهد اليوم عن مثيلتها في الأعوام 2003 - 2005 عندما وصلت إلى قمتها بقيمة 35 مليار دولار أمريكي في العام، ومنذ عام 2006، يتراوح معدل نجاح مقترحات المنح حول 20 %.

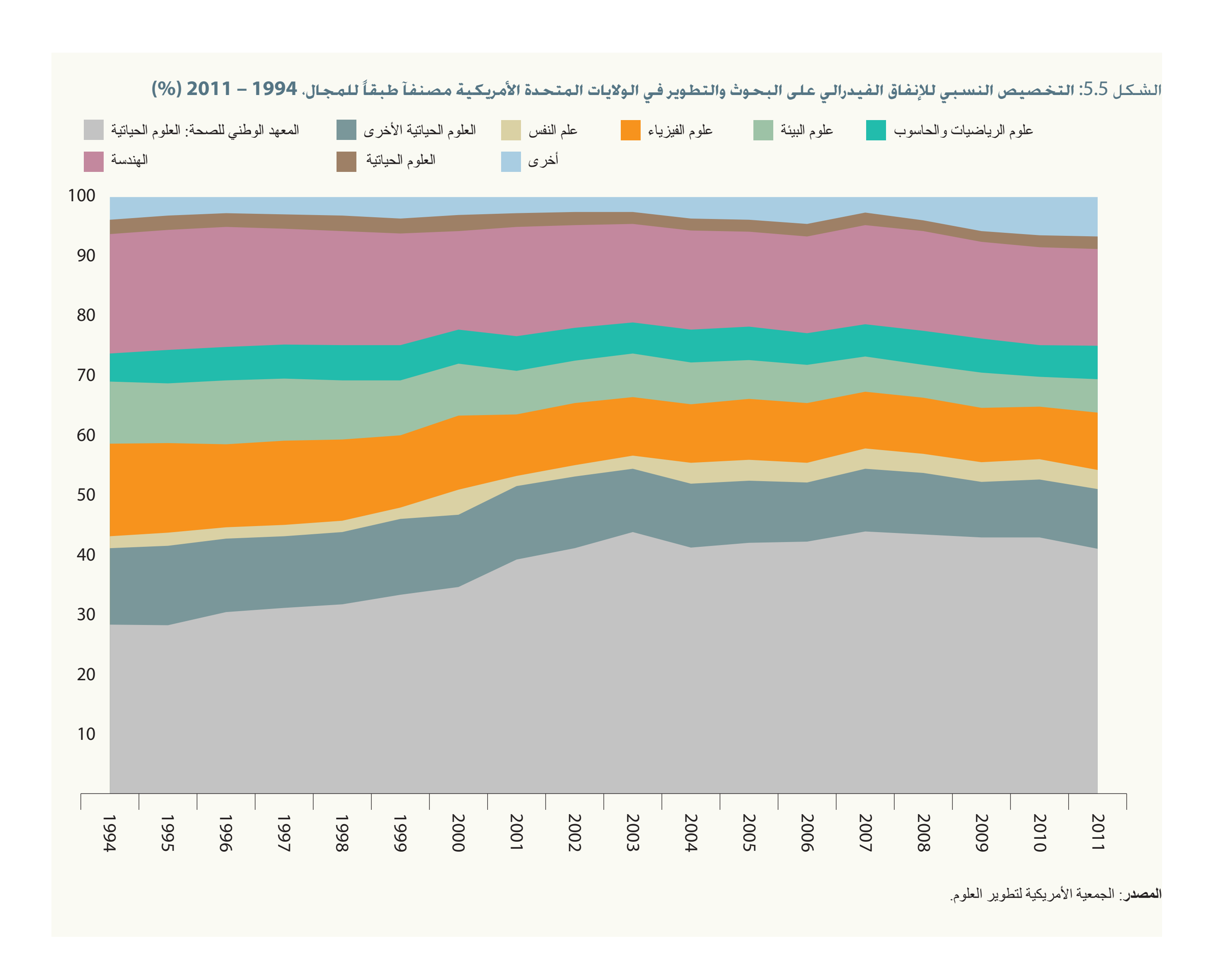
وإضافة إلى ذلك، فإن متوسط عمر الباحث الذي يحصل على منحة[4] من المعهد الوطني للصحة لأول مرة هو 42 عاماً، ويثير هذا المتوسط تساؤلاً حول قدرة المؤسسات على تشجيع صغار الأكاديميين أو إعطائهم مكانة، حيث أن الحصول على منح يعتبر من بين الضروريات للتثبيت في العمل، وقد أعلن أربعة من كبار الباحثين والإداريين الأمريكيين أن هناك اعتقاداً خاطئاً سائداً في أمريكا بأن «المشروع البحثي سيتوسع إلى الأبد» (Alberts et al., 2014)، وذلك بعد مراجعتهم للمشاكل التي تواجه كل من المعهد الوطني للصحة والباحثين في مجال الطب الحيوي، وقد أشاروا إلى أنه، بعد عام 2003، «ازداد الطلب على منح للبحوث بسرعة أكبر من العرض» وذلك بخلاف الاستثناء الواضح للانتعاش الحادث نتيجة لتطبيق قانون إعادة الاستثمار والانتعاش الأمريكي، وقد تضاعفت حدة مشكلة انخفاض التمويلات كنتيجة لحالة الركود في 2008، والتقليص الحكومي للمنح في عام 2013، وفي عام 2014، كانت موارد المعهد الوطني للصحة «أقل بنسبة 25 % على الأقل عنها في عام 2003 – وذلك مع تثبيت قيمة الدولار الأمريكي» (Alberts et al., 2014).

من المتوقع أن ميزانية المعهد الوطني للصحة ستزداد بنسبة 3.3 % لتصل إلى 31.3 مليار دولار أمريكي، أي بزيادة 1 مليار دولار أمريكي عن ميزانية العام المالي 2015، وعلى الرغم من أن هذا يبدو مؤشراً طيباً، إلا أن نسبة التضخم التي تقدر بحوالي 1,6 %، إلى جانب ارتفاع مؤشر أسعار[5] أنشطة البحث والتطوير في مجال الطب الحيوي سيستنزفان هذه الزيادة في الميزانية، ومما يستحق المتابعة أن نرى ما إذا كان الكونغرس سيقوم بأي تحركات لزيادة ميزانية المعهد الوطني للصحة، ووفقاً للتقديرات الحالية للجمعية الأمريكية لتنمية العلوم فسيبلغ الإنفاق على المنح في ميزانية العام المالي 2016 حوالي 19.3 % في المتوسط، وهو انخفاض كبير من نسبة الـ 33.3 % في العقد السابق، ولكنها بالطبع أفضل من نسبتها في العام المالي 2015، والتي بلغت 17.2 %.

4 أغلب هذه المنح تتوافق مع ما يعرف بآلية الـ R01 التي تقيد حجم المنح بقيمة 250 مليون دولار أمريكي في العام في بند التكاليف المباشرة لدراسة محددة بمدة من 1 إلى 5 سنوات.

5 هذا المؤشر يقدم تقديرات لنسبة التضخم للسلع والخدمات التي يخطط المعهد لشرائها ضمن ميزانيته.

الشكل 5.5: التخصيص النسبي للإنفاق الفيدرالي على البحوث والتطوير في الولايات المتحدة الأمريكية مصنفاً طبقاً للمجال، 1994 – 2011 (%)




**المصدر**: الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم.

## توقع بثبات ميزانية المؤسسة الوطنية للعلوم

تعد المؤسسة الوطنية للعلوم (ويرمز إليها اختصاراً بـ NSF) أكبر مصدر أمريكي لتمويل المنح البحثية في المجالات العلمية غير الطبية. فهي تمول معظم الأبحاث البيولوجية غير الطبية وأبحاثاً في الرياضيات. وفي وقت كتابة هذا التقرير في أغسطس آب/غسطس 2015، لم تكن موازنات المؤسسة لعامَيّ 2016 و2017 قد تم الموافقة عليها من الكونغرس. والتقديرات الحالية تشير إلى ثبات الميزانية للعامين. وقد طلبت المؤسسة إجمالي 7.723 مليار دولار أمريكي لموازنة 2015 عندما قدمتها إلى الكونغرس، بزيادة 5 % عن الميزانية المقدرة. وعلى الرغم من ذلك، ففي آخر نسخة من «قانون إعادة تفعيل أمريكا كومبيتس» لعام 2015 أوصت لجنة الكونغرس للعلوم والفضاء والتكنولوجيا بتخصيص مبلغ 7.597 مليار دولار أمريكي سنوياً للمؤسسة للعامين الماليين 2016 و2017، وهو ما يمثل زيادة مقدارها 3.6 % (نحو 263 مليون دولار أمريكي) أعلى من الميزانية الحالية.

ومع أن بيانات المؤسسة تشير إلى وصول نسبة نجاح طالبي المنح إجمالاً إلى 23 %، إلا أن هناك بعض الإدارات بها نسب نجاح أعلى من إدارات أخرى. وتبلغ قيمة المنحة نحو 172200 دولار أمريكي في السنة لمدة ثلاث سنوات في المتوسط، بما فيها المصاريف المؤسسية. وتعتبر نسبة 23 % منخفضة جداً، رغم أن نسب نجاح في الحصول على منح من بعض برامج المؤسسة تصل إلى 4 - 5 % في بعض السنوات.

وقد تؤدي الاستقطاعات المستهدفة في إدارة العلوم الجيولوجية في عام 2016، ونسبتها حوالي 16.2 %، إلى حدوث نتائج غير مقصودة: فبالإضافة إلى أبحاث تغير المناخ، تقوم إدارة العلوم الجيولوجية بتمويل أبحاث للمنفعة العامة. وهي دراسات حرجة تهدف إلى توقع الكوارث الطبيعية والاستعداد لها؛ مثل الزلازل والتسونامي والأعاصير الدوامية.

وباستثناء ملحوظ لوزارتي الدفاع والطاقة، فإن معظم الوزارات الأمريكية لديها ميزانيات بحوث أقل بكثير من ميزانيتي المعهد الوطني للصحة والمؤسسة الوطنية للعلوم (الأشكال 5.4 و 5.5). وقد طلبت وزارة الزراعة زيادة ميزانيتها لعام 2016 بقيمة 4 مليار دولار أمريكي، إلا أن نسبة ضئيلة من الميزانية التقديرية للوزارة، والبالغة 25 مليار دولار أمريكي، يتم توجيهها إلى الأبحاث. وإلى جانب ذلك فإن معظم الأبحاث التي يتم إجراؤها من خلال «خدمات الغابات» من المتوقع استقطاعها. أما بالنسبة لوكالة حماية البيئة، فإنها تواجه معارضة قوية من العديد من نواب الكونغرس من الجمهوريين الذين يعتبرون اللوائح البيئية مضادة لنمو قطاع الأعمال.

## 6 مليون مشتغل بالعلوم والهندسة

إن وظائف ما يقرب من 6 ملايين عامل أمريكي تُعنى بالعلوم أو الهندسة في عام 2012. وخلال الحقبة المُمتدة من عام 2005 إلى 2012، كان للولايات المتّحدة

الأمريكية في المتوسّط ما يعادل 3979 باحث بدوام كامل في مجال البحث والتطوير، وذلك لكل مليون من السكان. وهذه النسبة كانت منخفضة عنها في بعض بلدان الاتحاد الأوروبي، وأستراليا وكندا وآيسلندا وإسرائيل واليابان وسنغافورة أو جمهورية كوريا. ولكن يجب الأخذ في الاعتبار أن الولايات المتحدة الأمريكية لديها تعداد سكان أكبر بكثير من أي من هذه الدول.

وقد بلغت نسبة الـ «جيرد» للباحث عام 2011 حوالي 342000 دولار أمريكي (بقيمة الدولار في حينه). وفي عام 2010 كانت أنشطة البحوث أو التطوير هي النشاط الأساسي أو الثانوي لنسبة: 75.2 % من علماء البيولوجيا والزراعة والحياة البيئية، ونسبة 70.3 % من علماء الفيزياء، ونسبة 66.5 % من المهندسين، ونسبة 49.4 % من علماء الاجتماع، ونسبة 45.5 % من علماء الرياضيات والحاسوب.

ويقوم مكتب إحصاءات التشغيل بعمل خريطة لتوزيع الوظائف المرتبطة بالعلوم والهندسة في الولايات الـ 50 للولايات المتحدة الأمريكية (الشكل 5.6). ومن الزاوية الجغرافية فإن هناك تناسباً طردياً بصورة واسعة بين نسبة السكان العاملين في تلك المجالات وحصة الولاية من «جيرد» الوطني، وذلك على الرغم من وجود بعض الاختلافات الشديدة، وبحسب الموقع، فإن هذه الاختلافات تعكس ارتفاع أعداد الأكاديميين بصورة كبيرة في بعض الولايات، أو تركيز قطاع الأعمال بصورة كبيرة على البحث والتطوير، وفي بعض الحالات، يكون هناك تزاوج بين الاثنين، حيث تميل شركات التقنية العالية إلى الانجذاب إلى المناطق التي يوجد بها أفضل الجامعات. فعلى سبيل المثال نجد ولاية كاليفورنيا هي معقل جامعة ستانفورد ذات المكانة الراقية وجامعة كاليفورنيا، واللتان ترتبطان بعلاقة وثيقة مع وادي السليكون؛ وهو اسم المنطقة التي تستضيف الشركات الرائدة (ميكروسوفت، انتل، جوجل، .. وأخرى) إلى جانب استضافة الشركات الناشئة (start-ups) في مجال تكنولوجيا المعلومات، وتشتهر ولاية ماساتشوستس بالطريق 128 الذي يدور حول مدينة بوسطن، وهي مقر العديد من شركات التقنية العالية سواء شركات صغيرة أو كبيرة، وتقع جامعة هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في تلك الولاية. والاختلافات من ولاية إلى أخرى يمكن أن تعكس أيضاً الميزانية المتاحة لكل باحث، والتي تختلف طبقاً للتخصص القطاعي.

وهناك ثلاث ولايات فقط في التصنيف الأعلى للإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي ونسبة الوظائف في مجالي العلوم والهندسة: وهي ولايات ميريلاند وماساتشوستس وواشنطن. ويمكن أن يتوقع المرء أن موقع ولاية ميريلاند يعكس تركز المعاهد البحثية الممولة فيدرالياً فيها. أما ولاية واشنطن فيوجد فيها تركيز كبير لشركات التقنية العالية مثل ميكروسوفت وأمازون وبوينج. وإذا ما جمعت الولايات الست الأعلى في نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي نجد أن حصتها سوياً تصل إلى 42 % من إجمالي البحث والتطوير بالولايات المتحدة الأمريكية: وهذه الولايات هي: نيو ميكسيكو، ميريلاند، ماساتشوستس، واشنطن، كاليفورنيا ميشيغن. وولاية نيو ميكسيكو هي موطن المعمل الوطني بلوس آلاموس، وفيما عدا ذلك فإن لديها حجم إنفاق منخفضاً نسبياً على البحث والتطوير. أما بالنسبة لولاية ميشيغن، فإن معظم الوظائف الهندسية لمصنعي السيارات تقع في تلك الولاية. وعلى الطرف الآخر من الميزان، نجد أن أركانساو ولويزيانا ونيفادا هي الولايات الوحيدة التي تقع في تصنيف منخفض في الخريطتين (انظر الشكل 5.6).

### التفوق الأمريكي في البحث والتطوير يتآكل تدريجياً

تنفق الولايات المتحدة الأمريكية على ميزانية البحث والتطوير بالأرقام المطلقة أكثر مما تنفقه دول مجموعة السبع مجتمعة؛ وبلغت نسبة الزيادة 17.2 % في عام 2012. ومنذ عام 2000، زاد الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير نسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 31.2 %، وهو ما مكنها من المحافظة على نسبة حصتها من الـ «جيرد» بين دول مجموعة السبع عند نسبة 54 % (54.2 % في عام 2000).

وتتمتع الولايات المتحدة الأمريكية بكونها بلد المنشأ للعديد من الشركات متعددة الجنسيات الرائدة عالمياً في التقنية العالية. وتظل الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة الاقتصاديات الضخمة بنسبة مرتفعة نسبياً للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير مقارنة بالناتج القومي الإجمالي، وهي النسبة التي ارتفعت بصورة معتدلة منذ عام 2010 (وهي السنة التي شهدت عودة الارتفاع المعتدل بعد حدوث انكماش في عامي 2008-2009). وذلك على الرغم من تباطؤ نمو الناتج القومي الإجمالي عن متوسطاته المسجلة خلال العقود القريبة.

وقد سبقت الصين الولايات المتحدة الأمريكية كأكبر اقتصاد عالمي، أو أنها على وشك تحقيق ذلك، ويرجع هذا التفاوت في التقدير إلى المؤشر المستخدم. كما أن الصين[6] تقترب بسرعة من الولايات المتحدة الأمريكية في مستوى كثافة البحث والتطوير (الشكل 5.5). في عام 2013، بلغت نسبة الإنفاق المحلي الصيني على البحث والتطوير حوالي 2.08 %، وهي بذلك تفوقت على متوسط الاتّحاد الأوروبي البالغ 1,93 %. وعلى الرغم من أنها لا زالت تلاحق الولايات المتحدة الأمريكية في هذا المؤشر (حيث بلغت نسبة الولايات المتحدة الأمريكية 2.73 % طبقاً للبيانات المؤقتة)، فإن ميزانية الصين للبحوث والتطوير تنمو بسرعة، وستزيد عن مثيلتها في الولايات المتحدة الأمريكية بحلول عام 2022، وذلك طبقاً لتنبؤ «باتيللي – Battelle» ومجلة العلوم والتطوير في كانون الأول/ديسمبر 2013. وهناك عدد من العوامل التي عند تجميعها تشكك في دقة تنبؤ «باتيللي». ومن هذه العوامل: إعلان أن معدل النمو الاقتصادي للصين وصل 7.4 % في 2014 (انظر الفصل 23)، والانخفاض الكبير في الإنتاج الصناعي منذ عام 2012، والانهيار الهائل لسوق السندات في منتصف 2015.

ووصلت أنشطة البحث والتطوير الأمريكية ذروتها في 2009 بنسبة إنفاق 2.82 % من الناتج المحلي الإجمالي، وعلى الرغم من الركود، فقد سجلت نسبة 2.79 % في عام 2012، وانخفضت بصورة هامشية لتسجل 2.73 % في عام 2013، وذلك طبقاً للبيانات المؤقتة، ومن المتوقع استمرارها على نفس المستوى في 2014.

ورغم ارتفاع الإنفاق على البحث والتطوير إلا أن نسبته لم تصل بعد إلى المستوى المستهدف من الرئيس، وهو نسبة 3 % من الناتج القومي الإجمالي بنهاية فترته الرئاسية في 2016. ونجد أن التفوق الأمريكي يتآكل في هذا الخصوص – حتى مع كون الدول الأخرى، وخاصة الصين تقوم بزيادة مستويات إنفاقها على البحث والتطوير إلى آفاق جديدة (انظر الفصل 23).

## توجهات في أنشطة البحث والتطوير لقطاع الأعمال

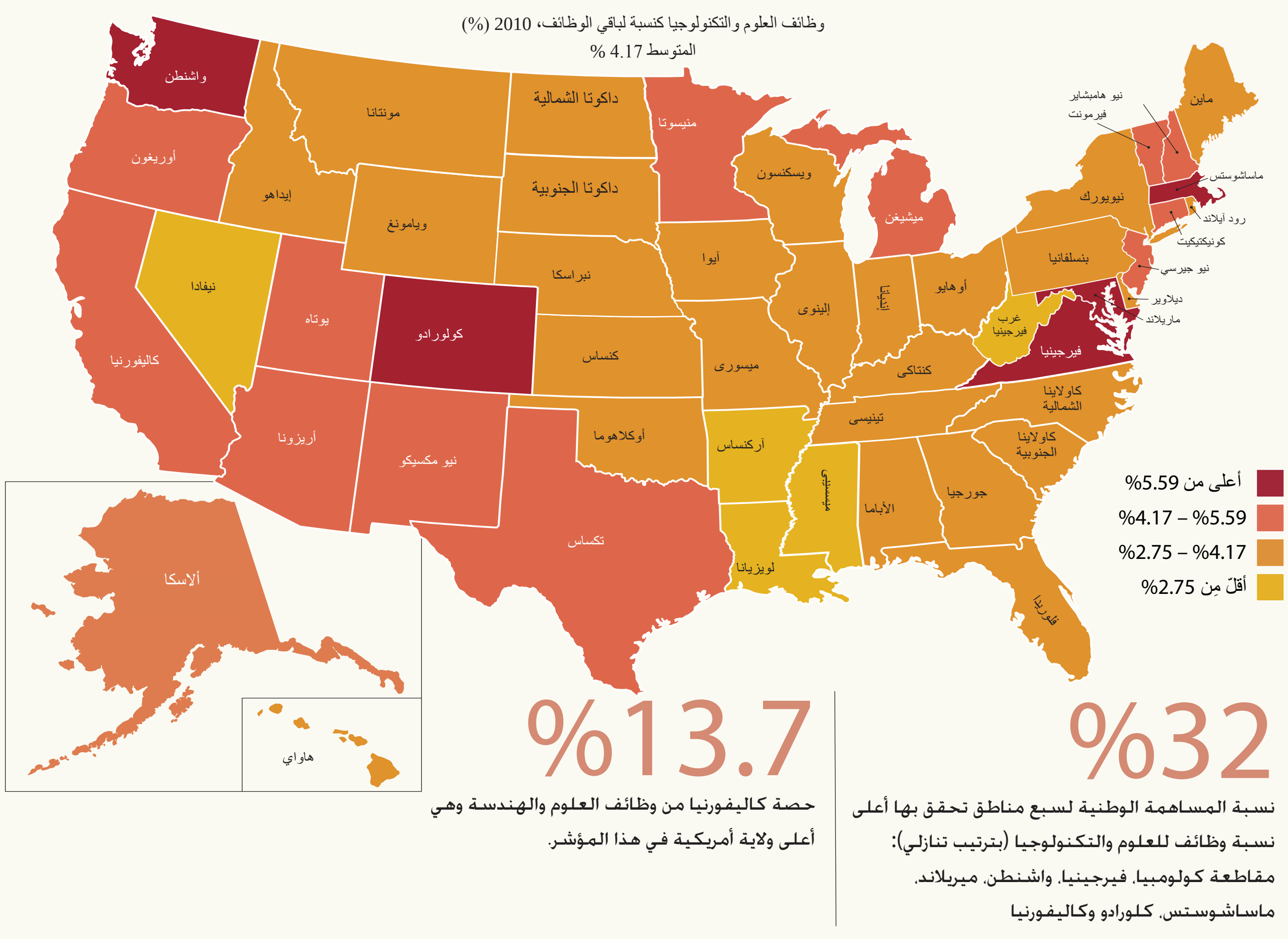
### العودة من خلال قطاع الأعمال

تاريخياً تظل الولايات المتحدة الأمريكية الرائدة عالمياً في أنشطة البحث والتطوير والابتكار في قطاع الأعمال. وعلى الرغم من ذلك فإن الكساد الذي حدث في عامي 2008 – 2009 له أثر مستدام. فبينما قام اللاعبون الرئيسيون في مجال البحث والتطوير بالمحافظة على التزاماتهم، إلا أن ذلك لم يمنع الإحساس بالألم الناتج عن الكساد بالنسبة – في الأغلب للشركات الصغيرة الناشئة. فتظهر الإحصاءات التي أصدرها مكتب الإحصاء الأمريكي أنه في عام 2008 بدأ عدد المشروعات الربحية التي «تموت» يزيد عن تلك التي «تولد»، واستمر الحال كذلك خلال عام 2012، وهو آخر عام توفّرت بياناته. (انظر الشكل 5.7). وعلى الرغم من ذلك ، تُظهر بيانات أحدث جمعتها مؤسسة كاوفمان، أن الاتّجاه انعكس في عام 2015.

6 بحلول عام 2015 تفوقت الصين على الولايات المتحدة الأمريكية في معادل القوة الشرائية (الناتج المحلي الإجمالي مقوماً بالدولارات الدولية)، ولكنها كانت لاتزال بعيدة جداً عن تحقيق ذلك عند احتساب الناتج المحلي الإجمالي بسعر السوق وأسعار التحويلات النقدية.

## الشكل 5.6: العلوم والهندسة في الولايات المتحدة الأمريكية طبقاً للولايات، 2010

### ثلاث ولايات تحتل قمة التصنيف في كلتا الخريطتين: ميريلاند وماساتشوستس وواشنطن

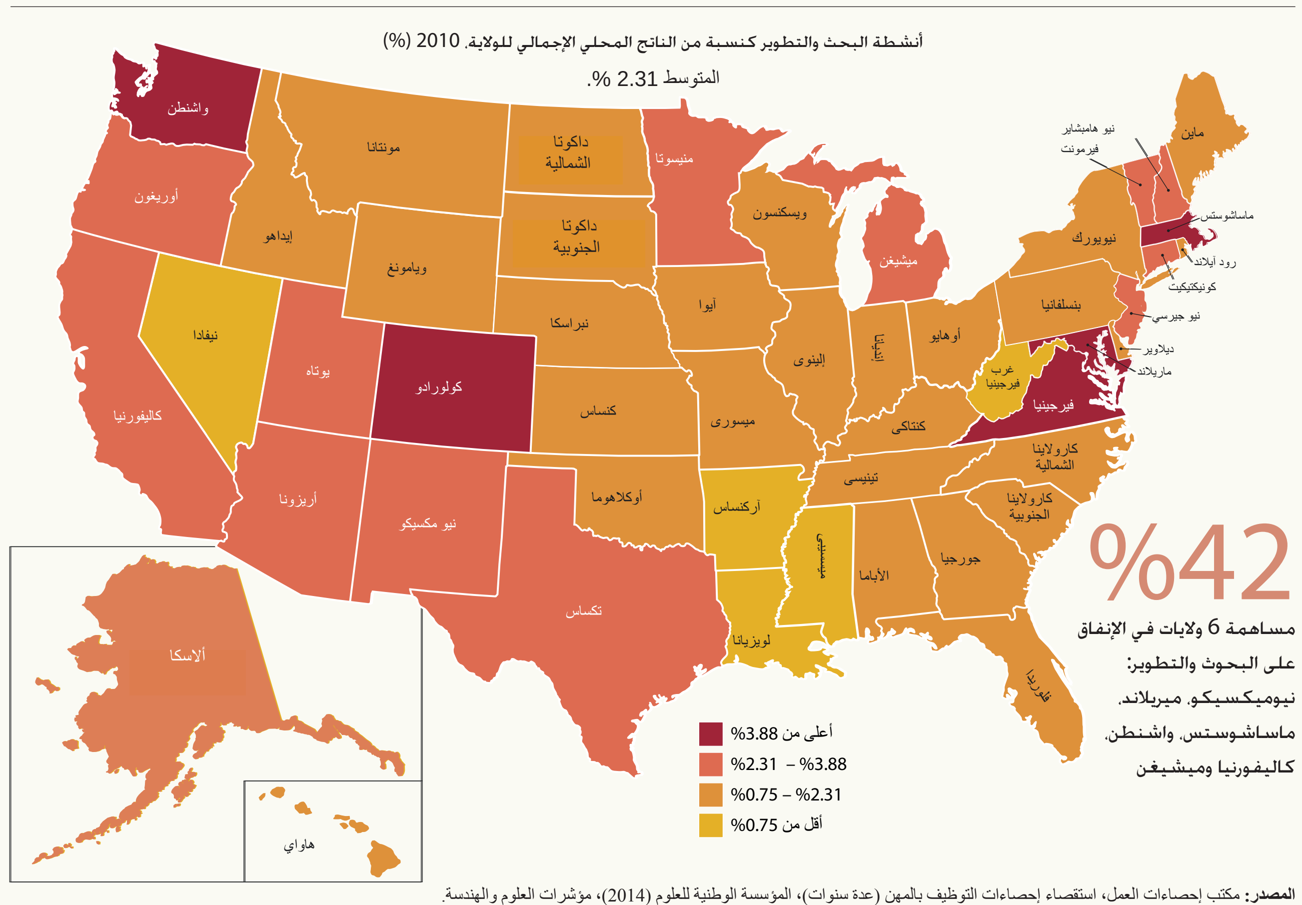



**13.7%**

حصة كاليفورنيا من وظائف العلوم والهندسة وهي أعلى ولاية أمريكية في هذا المؤشر.

**32%**

نسبة المساهمة الوطنية لسبع مناطق تحقق بها أعلى نسبة وظائف للعلوم والتكنولوجيا (بترتيب تنازلي): مقاطعة كولومبيا، فيرجينيا، واشنطن، ميريلاند، ماساشوستس، كلوراد وكاليفورنيا




**42%**

مساهمة 6 ولايات في الإنفاق على البحوث والتطوير: نيوميكسيكو، ميريلاند، ماساشوستس، واشنطن، كاليفورنيا وميشيغن

**المصدر:** مكتب إحصاءات العمل، استقصاء إحصاءات التوظيف بالمهن (عدة سنوات)، المؤسسة الوطنية للعلوم (2014)، مؤشرات العلوم والهندسة.

# الولايات المتحدة الأمريكية

في عام 2012، كانت أنشطة البحث والتطوير تتركز بصورة أساسية في ولايات كاليفورنيا (28.1 %)، وإلينوي (4.8 %) وماساتشوستس (5.7 %) ونيوجيرسي (5.6 %) وولاية واشنطن (5.5 %) وميشيغن (5.4 %) وتكساس (5.2 %) ونيويورك (3.6 %) وبنسلفانيا (3.5 %). وتتركز الوظائف المرتبطة بالعلوم والهندسة في 20 منطقة حضرية رئيسة حيث تضم 18 % من كل وظائف العلوم والهندسة. وتمركزت كل المناطق الحضرية ذات النسب الأعلى في وظائف العلوم والهندسة في الشمال الشرقي في واشنطن العاصمة وفيرجينيا وميريلاند وغرب فيرجينيا وذلك في عام 2012. وفي المركز الثاني كانت منطقة بوسطن الحضرية في ولاية ماساشوستس، وفي المركز الثالث منطقة سياتل الحضرية في ولاية واشنطن.

## تقاعد مواليد الطفرة يمكن أن يترك الوظائف شاغرة

هناك حالة قلق حيال تقاعد مواليد الطفرة[7]، مما قد يؤدي إلى ترك وظائف البحث والتطوير شاغرة، وهذا مصدر قلق شديد للمُدراء التنفيذيين للشركات. وبالتالي ستحتاج الحكومة الفيدرالية إلى توفير تمويلات مناسبة لتدريب الجيل التالي من الموظفين ذوي المهارات في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

ومعظم المبادرات التي أعلن عنها الرئيس تركز على شراكات بين القطاعين العام والخاص، مثل مسابقة «منح التدريب المهني الأمريكية». وقد تم الإعلان عنها في كانون الأول/ديسمبر 2014، ويتم تنفيذها من خلال وزارة العمل باستثمار مقداره 100 مليون دولار أمريكي، والمسابقة تشجع الشراكة بين القطاعين العام والخاص بين أصحاب الأعمال، وجمعيات الأعمال، ومنظمات العمال، والكليات المجتمعية والإدارة المحلية وحكومة الولاية والمنظمات غير الهادفة للربح، وذلك بهدف تطوير برامج تدريب مهني عالية الجودة، وموجهة للمجالات الاستراتيجيّة مثل التصنيع المتقدم وتكنولوجيا المعلومات وخدمات الأعمال والرعاية الصحية.

## مؤشرات على كساد وليس على عودة النمو

لقد أثر الكساد سلباً على إنفاق قطاع الأعمال الأمريكي على البحوث. فمن عام 2003 وحتى عام 2008 كان هذا النوع من الإنفاق يسير في مسار تصاعدي.

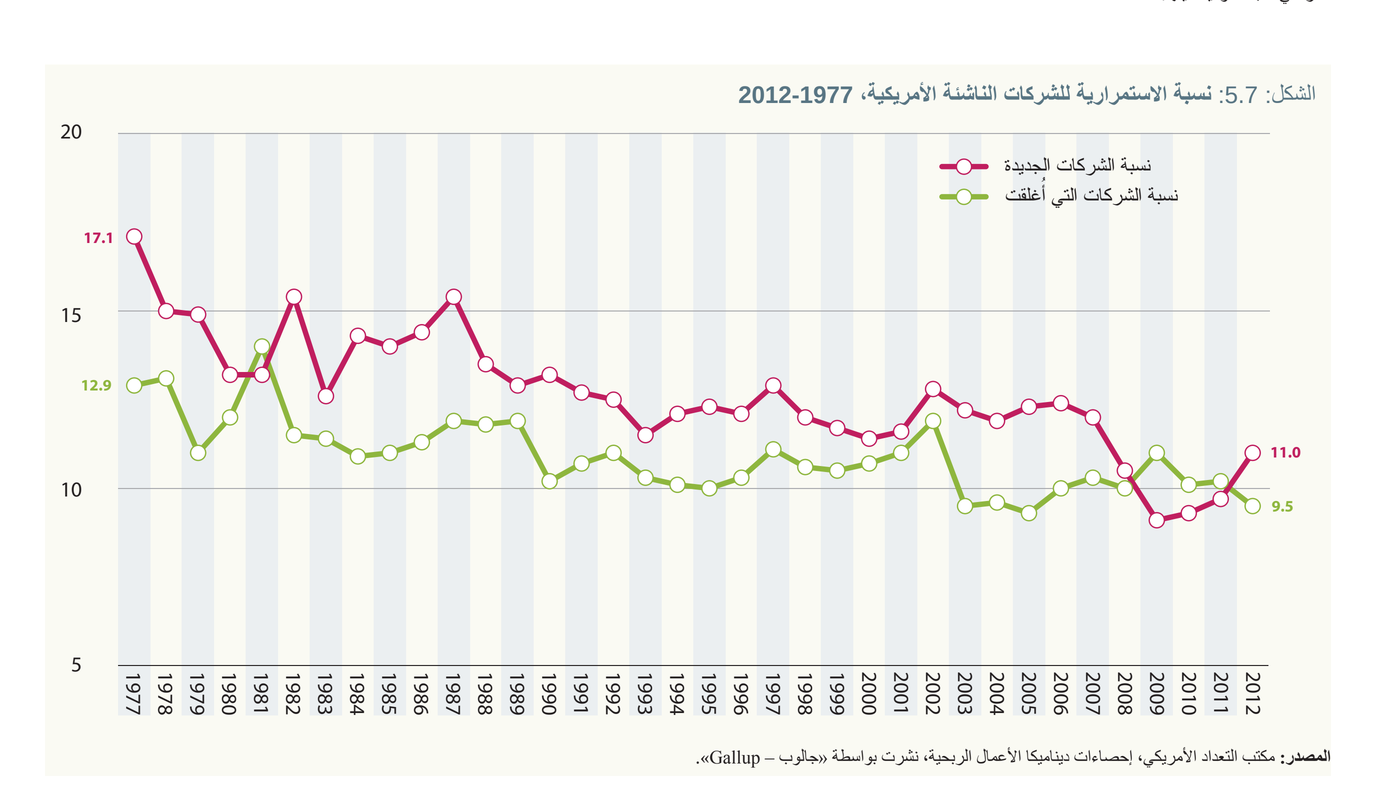
وفي عام 2009، انقلب المنحنى، حيث انخفض الإنفاق بنسبة 4 % عن العام السابق، ثم انخفض مرة أخرى عام 2010، ولكن بنسبة 1-2 % هذه المرة. وقامت الشركات العاملة في صناعات عالية الفرص مثل شركات الرعاية الصحية بتخفيض نفقاتها بصورة أقل من الشركات العاملة في صناعات أكثر نضجاً مثل الوقود الاحفوري. وجاءت أكبر الاستقطاعات في مجال البحث والتطوير في الإنتاج الزراعي: - 3.5 % مقارنة بمتوسط البحث والتطوير إلى نسبة صافي المبيعات. وعلى الجانب الآخر نجد أن الكيماويات وصناعة المنتجات المرتبطة بها، وصناعة المعدات الإلكترونية قد أظهرت أن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى نسبة صافي المبيعات كانت أعلى من المتوسط بنسب 3.8 % و 4.8 %. وعلى الرغم من ارتفاع الإنفاق على البحث والتطوير في 2011، إلا أنه جاء أقل من مستويات الإنفاق في 2008.

وبحلول عام 2012 استعاد معدل النمو في البحث والتطوير الممول من قطاع الأعمال وضعه، وعما إن كان ذلك سيستمر، فهو مرهون باتّجاه الاقتصاد للتعافي والنمو، ومستويات الإنفاق الفيدرالي على البحوث، والمناخ العام للأعمال الربحية. وفي تنبؤات "باتيللي" حول توقعات الإنفاق العالمي في عام 2014 على البحث والتطوير (والمنشورة في 2013)، نجد أنه قد توقع زيادة بنسبة 4 % في أنشطة البحث والتطوير الممولة من قطاع الأعمال في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك من 2013 إلى 2014 لتصل إلى نحو 307.5 مليار دولار أمريكي – نحو 1/5 (خمس) الإنفاق العالمي على البحث والتطوير.

وتظهر حسابات شركة إيبيس العالمية – IBIS World، وهي تُقدّم لخدمات المعلومات الصناعية، زيادة إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير في 2015، وانخفاضه في عامي 2017–2018، ثم معاودته للارتفاع مرة أخرى، وإن كان بصورة طفيفة في عام 2019 (Edwards, 2015). وترجع شركة إيبيس ذلك إلى التحول من الاعتماد على الإنفاق الفيدرالي إلى نماذج أكثر اعتماداً على الذات.

7 المقصود بهم مواليد ما بعد الحرب العالمية الثانية في الفترة من 1946 إلى 1964 حيث كان هناك طفرة في نسبة المواليد حينها.

الشكل: 5.7 نسبة الاستمرارية للشركات الناشئة الأمريكية، 1977-2012




**المصدر:** مكتب التعداد الأمريكي، إحصاءات ديناميكا الأعمال الربحية، نشرت بواسطة «جالوب – Gallup».

ومع أن الإنفاق على البحوث سيستمر في الارتفاع، فإنه من المرجح أن تكون نسبة الزيادة في حدود 2 % سنوياً. ومع وجود انخفاضات في بعض السنوات فإن النمو العام قد يكون سطحياً نسبياً. وتعتمد توقعات معهد الأبحاث الصناعية لعام 2015 على مسح لعدد 96 من قادة البحوث: فتتنبأ أن تحافظ الشركات على نمو سطحي في ميزانيات البحوث بناءً على مستويات الإنفاق في 2014. ويذكر تقرير المعهد أن «بيانات عام 2015 تشير إلى حالة من الخمول، ولا تشير إلى عودة النمو» (IRI, 2015).

## رأس المال الاستثماري قد تعافى كلياً

يعد ازدهار سوق رأس المال الاستثماري النقطة المضيئة الوحيدة في الصورة المالية للشركات ذات الصلة بالتكنولوجيا. ففي تقريرها لعام 2014، ذكرت الجمعية الوطنية لرأس المال الاستثماري أن استثمارات رأس المال الاستثماري وصلت إلى 48.3 مليار دولار أمريكي في 4356 صفقة. وتقول الجمعية أن ذلك «يمثل زيادة مقدارها 61 % في الدولارات، وزيادة مقدارها 4 % في الصفقات عن السنة السابقة..». وقد استحوذت شركات البرمجيات على أغلب تلك الصفقات، حيث تم استثمار 19.8 مليار دولار أمريكي في 1799 صفقة. وجاءت الشركات المتخصصة في الانترنت في المركز الثاني، حيث حصلت على 11.9 مليار دولار أمريكي من خلال 1005 صفقة. وقد تلقت العلوم الحياتية بما في ذلك البيوتكنولوجي والمعدات الطبية مبلغ 8.6 مليار دولار أمريكي من خلال 789 صفقة (الصندوق 5.2). ووفقاً لتقديرات مستقبلية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في تقريرها الدوري لعام 2014 والمعنون « STI Outlook»، فإن رأس المال الاستثماري في الولايات المتحدة الأمريكية قد «تعافى بصورة كاملة.»

## اندماجات واستحواذات الانتقال إلى الخارج

لقد انغمس بعض مؤدي أنشطة البحث والتطوير التقليديين في القيام بعمليات اندماج واستحواذ بصورة نشطة، وذلك طلباً للمواهب وللوصول إلى أسواق جديدة ومنتجات متفردة. فقد تم عقد 12249 صفقة في الولايات المتحدة الأمريكية من بينها 315 صفقة تجاوزت قيمتها المليار دولار أمريكي، وذلك خلال الاثني عشر شهراً من 30 حزيران/يونيو 2014 إلى 30 حزيران/يونيو 2015. ومن أبرز تلك الصفقات مجموعة الاستحواذات التي قام بها عمالقة التكنولوجيا: ياهو وجوجل وفيسبوك (Yahoo, Google and Facebook) حيث حاولت تلك الشركات أن تضم مواهب ومنتجات جديدة إلى حظيرتها. وعلى الجانب الآخر، فإن العديد من شركات الأدوية قامت بعمليات اندماج استراتيجية خلال السنوات القريبة الماضية، وذلك لنقل مقارهم في دول أخرى للاستفادة من مميزات ضريبية. ومن بين تلك الشركات شركتا ميدترونك وإندو الدولية Medtronic and Endo International. أما محاولة شركة فيزر Pfizer للاستحواذ على شركة الأدوية البريطانية استرازينيكا Astrazeneca فقد تم إجهاضها في عام 2014، وذلك بعدما اعترفت شركة فيزر بوجود خطط لتخفيض الإنفاق على البحوث بعد اندماج الشركتين (الفصل 9).

وتقوم عدد من الشركات الأمريكية بالاستفادة من العولمة لنقل أنشطة البحث والتطوير الخاصة بها إلى دول أخرى. وبعض الشركات متعددة الجنسيات المتخصصة في الصيدلة على وجه الخصوص تقوم على نطاق واسع بنقل، على الأقل، بعض أنشطة البحث والتطوير لديها إلى آسيا. ويذكر معهد البحوث الصناعية في تقريره انخفاضاً في عدد المعامل المدعومة من الخارج في الصين. ولكن هذه النتيجة قد تم التوصل إليها في واقع الأمر من خلال عينة صغيرة من مديرين تنفيذيين لأعمال ربحية (IRI, 2015).

ومن العوامل التي يمكن أن تؤثر على اتخاذ قرار نقل أنشطة البحث والتطوير إلى دول أخرى، الامتيازات الضريبية ومدى توافر المواهب المحلية، وتسهيل الوصول إلى الأسواق، وفرص تعديل المنتجات لتتوافق مع طلب الأسواق المحلية. وعلى كل حال، فإن الانتقال خارج الدولة يحمل بعض المساوئ الكامنة: فالتعقيد المؤسسي المضاف يمكن أن يجعل الشركة أقل مرونة وقدرة على التكيف. وفي عدد من المناسبات، ذكر الخبراء الذين يكتبون في مجلة "تقرير هارفارد عن أنشطة الأعمال" أن هناك نقطة مثلى للتوجه إلى دول أخرى لأي نشاط ربحي. وهذه النقطة المثلى تعتمد على وضع الصناعة نفسها والسوق.

## ارتفاع الإنفاق على البحث والتطوير يدعم حجم مبيعات أكبر

هل يؤدي ارتفاع إنفاق الشركات على البحث والتطوير إلى حجم صافي مبيعات أعلى؟ الإجابة نعم. إن المميزات المالية تبدو ظرفية وانتقائية بصورة كبيرة. ففي تقدير لبلومبرج في آذار/مارس 2015 ارتفع إنفاق الشركات الأمريكية على البحث والتطوير بنسبة 6.7 % في عام 2014، وهو الارتفاع الأكبر منذ عام 1996. ويقدر بلومبرج أن 18 من كبريات الشركات المدرجة في قائمة الـ 500 لستاندارد أند بورز قد زادت أنشطة البحث والتطوير بنسبة 25 % أو أكثر من عام 2013، وأن ذلك يغطي عدداً من القطاعات يتراوح من الدوائيات إلى الضيافة وتكنولوجيا المعلومات. ويعتبر بلومبرج أيضاً أن الـ 190 شركة التي تعلن أنشطة البحث والتطوير لديها تتفوق على متوسط أداء القائمة[8].

وعلى الجانب الآخر، قام هسلدال Hesseldahl (2014) بمناقشة تقرير يطرح نتيجة معاكسة أعده "أبحاث برنشتاين" عن شركات التكنولوجيا. فقد ادّعى التقرير أن "الشركات الأكثر إنفاقاً على البحث والتطوير كانت أسهمها تميل إلى تسجيل مستويات أداء منخفضة في الأسواق لفترة من الوقت، وأيضاً مقارنة بتلك الشركات التي أنفقت أقل". وفي الواقع فإن الشركات الأكثر إنفاقاً على البحوث والتطوير مقارنة بحجم مبيعاتها قد شهدت انخفاضاً في متوسط قيمة أسهمها بمقدار 26 % بعد خمس سنوات، وذلك دون استبعاد حدوث نمو خلال تلك الفترة. أما تلك الشركات التي جاء حجم إنفاقها متوسطاً على البحث والتطوير، فقد شهدت انخفاضاً أيضاً (بنسبة 15%) في قيمة أسهمها بعد خمس سنوات. بينما البعض فقط من بين الشركات الأقل إنفاقاً على البحث والتطوير شهد ارتفاعاً في أسعار أسهمها بعد خمس سنوات، وذلك على الرغم من أن العديد من هذه الشركات قد شهدت خسائر في أسعار أسهمها. وقد ذكر جون بوسي (John Bussey, 2012) من وول ستريت جورنال أن تلك الشركات الأكثر إنفاقاً على البحث والتطوير ليست بالضرورة أفضل الشركات المبتكرة، وليس لديها بالضرورة أفضل أداء مالي مقابل كل دولار يتم إنفاقه على البحث والتطوير. ومن هذا يمكننا استنتاج أن استثمار الشركات في البحث والتطوير يجب أن يحدده في المقام الأول احتياجاً جوهرياً لبحث وتطوير محدد.

## حالة الترقب تقلل من أثر الائتمان الضريبي

تقدم الحكومة الفيدرالية وأغلب الولايات الـ 50 التي تشكل الولايات المتحدة الأمريكية ائتماناً ضريبياً لأنشطة البحث والتطوير لصناعات محددة أو شركات في مناطق معينة. وعادة ما يقوم الكونغرس بتجديد الائتمان الضريبي الفيدرالي للبحوث والتطوير كل بضعة سنوات. وطبقاً لإميلي تشاسن (Emily Chasan, 2012) من صحيفة وول ستريت جورنال، فإن الشركات لا تضع تلك الائتمانات في حسبانها عند اتّخاذ القرارات الخاصة بالإنفاق على البحث والتطوير، وذلك نظراً لأن الشركات لا يمكنها ضمان أن تلك الائتمانات ستُجدّد.

وفي تقرير لروبن وبويد (Rubin and Boyd, 2013) مقدم إلى ولاية نيويورك حول الائتمانات الضريبية العديدة التي تقدمها، ذكر التقرير أنه "لا يوجد دليل قطعي من خلال الدراسات البحثية التي يتم إجراؤها منذ منتصف الخمسينات على أن الحوافز الضريبية للأعمال الربحية تخلق عائدات اقتصادية صافية للولايات سالفة الذكر، وبحيث يمكن القطع بأن تلك العائدات لم تكن لتتحقق في غياب تلك الحوافز. كما أنه ليس هناك دليل قطعي من خلال البحوث أن الضرائب التي تفرضها الولاية والمحليات بصورة عامة يكون لها تأثير على اختيار موقع مقر العمل أو قرارات التوسع.

8 انظر -www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-26/surge-in-r-d-spending burnishes-u-s-image-as-innovation-nation.

ومن المؤكد أن الشركات تقرر الإنفاق على البحث والتطوير بناءً على عامل وحيد: وهو الحاجة للبحث والتطوير. والحوافز الضريبية تقوم بمكافأة تلك القرارات بعد اتّخاذها. وبالإضافة إلى ذلك، فإن العديد من الشركات الصغيرة تُهمل في أن تدرك أنها مؤهلة للحصول على تلك الائتمانات، وبالتالي تُهمل في الاستفادة منها.

### التحول إلى نموذج «السبق إلى التسجيل»

قام قاطنو الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2013 بتقديم 287831 طلب تسجيل براءة اختراع، وهو يماثل تقريباً عدد الطلبات التي تقدم بها غير القاطنين (283781). وفي الصين، من ناحية أخرى، 17 % فقط من طلبات تسجيل براءات الاختراع قد تم تقديمها من غير القاطنين، بينما وصل عدد القاطنين المقدمين لطلبات تسجيل البراءات للمكتب الحكومي للملكية الفكرية نحو 704836 (انظر الشكل 23.5). وبالمثل، في اليابان نجد أن نسبة غير القاطنين مثلت نحو 21 % من طلبات تسجيل البراءات. وتتغير الصورة نوعاً ما إذا ما تفحصنا عدد البراءات القائمة، فعلى الرغم من أن الصين تقلل الفارق بصورة سريعة إلا أنها لا زالت خلف الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والاتحاد الأوروبي بالنسبة لهذا المؤشر (الأشكال 5.8 و 5.9).

وقد نقل قانون «أمريكا تخترع» في عام 2011، الولايات المتحدة الأمريكية من نظام «الأولى في الاختراع» إلى نموذج «الأولى في التسجيل». وهو أبرز اصلاح في نظام تسجيل البراءات منذ عام 1952. فالقانون يقلص أو يمحو العراقيل القانونية المطولة والبيروقراطية التي كانت عادة ما تصاحب عمليات التسجيل المتنازع عليها. وعلى الرغم من ذلك، فإن الضغط الناشئ عن السعي للتسجيل مبكراً قد يقلل من قدرة المخترع على الاستفادة من الفترة الحصرية بصورة كاملة، كما أنها قد تكون ضارة بالنسبة للكيانات الصغيرة جداً، التي تمثل التكاليف القانونية لإعداد طلب التسجيل حاجزاً أساسياً أمام قيامها بالتسجيل، كما أن هذا التشريع قد ساعد في ظهور ما هو متعارف عليه الان بمصطلح صائدو براءات الاختراع (المربّع 5.3).

### دولة ما بعد الصناعة

لقد عانت الولايات المتحدة الأمريكية عجزاً في ميزانها التجاري منذ سنة 1992 على الأقل، فالميزان التجاري في السلع دائماً سلبي، ووصل مقدار العجز إلى مستوى 708.7 مليار دولار أمريكي ارتفاعاً في 2008، وذلك قبل أن ينخفض بصورة حادة إلى 383.8 مليار دولار أمريكي في العام التالي. وفي عام 2014، توقف الميزان عند 504.7، وسيظل سلبياً خلال عام 2015. واستمرّت قيمة الواردات عالية التقنية أقل في القيمة من الصادرات، وجاء على صدارة الواردات (من حيث القيمة) أجهزة الكمبيوتر والأجهزة المكتبية، والإلكترونيات والاتصالات (الشكل 5.10).

وقد خسرت الولايات المتحدة الأمريكية ريادتها العالمية في حجم الصادرات عالية التقنية منذ حينٍ لصالح الصين. وبرغم ذلك، كانت الولايات المتّحدة الأمريكية في سنة 2008 لا تزال أكبر مصدّر للسلع عالية التقنية، فيما عدا معدّات الحاسوب والاتّصالات التي تحوّلت بدورها إلى سلعٍ يتمّ تجميعها حاليّاً في الصين. بينما يتم إنتاج المكونات عالية التقنية ومنتجات القيمة المضافة في أماكن أخرى. وقد استوردت الولايات المتحدة الأمريكية ما قيمته 105.8 مليار دولار أمريكي من أجهزة الحاسوب والأجهزة المكتبية في 2013 وصدّرت فقط بما قيمته 17.1 مليار دولار أمريكي من نفس المنتجات.

ومنذ أزمة 2008-2009 تخلّفت الولايات المتحدة الأمريكية عن ألمانيا في قيمة الصادرات عالية التقنية (الشكل 5.10). وكان آخر عام تظهر فيه الولايات المتحدة الأمريكية ميزاناً تجاريّاً إيجابيّاً في مجال تقنيات الطيران عام 2008، وهو العام الذي صدرت فيه ما قيمته نحو 70 مليار دولار أمريكي من منتجات الطيران. وفي عام 2009 زادت قيمة الواردات على الصادرات من منتجات الطيران، وهو التوجّه الذي ساد بعد ذلك حتى عام 2013. وقد حافظت الولايات المتحدة الأمريكية في تجارتها للسلاح على ميزان إيجابي بصورة طفيفة بين الأعوام 2008 و2013. أما بالنسبة لتجارة الولايات المتحدة الأمريكية في المنتجات الكيماوية فجاء الميزان متعادلاً تقريباً مع ارتفاع قيمة الواردات في 2008 وخلال 2011 - 2013. واستمرت التجارة في المعدات الكهربية مستقرة بدرجة كبيرة حيث تمثل الواردات ضعف قيمة الصادرات تقريباً. وتخلّفت الولايات المتّحدة الأمريكيّة كثيراً عن منافسيها في مجال الإلكترونيات والاتصالات، حيث وصل حجم وارداتها إلى 161.8 مليار دولار أمريكي تقريباً في 2013، بينما سجلت الصادرات ما قيمته 50.5 مليار دولار أمريكي. وحتى عام 2010، كانت الولايات المتحدة الأمريكية تصدر الدوائيات ولا تستوردها، ثم أصبحت مستوردة فقط منذ عام 2011. أما المجال الآخر الذي تعلو فيه قيمة الصادرات قليلاً عن قيمة الواردات فهو مجال الأدوات العلمية، لكنّه فارق طفيف.

وفي مجال التجارة في الملكية الفكرية، تظل الولايات المتحدة الأمريكية في كل الأحوال فوق المنافسة، فالإيرادات المحققة من ريع حقوق الملكية ورخص الاستفادة من البراءات وصلت إلى 192,2 مليار دولار أمريكي في 2013، الأعلى على مستوى العالم، وتأتي اليابان بعدها بفارق كبير في المركز الثاني بعوائد وصلت 31.6 مليار دولار أمريكي في ذات السنة. وقد وصلت مدفوعات الولايات المتحدة الأمريكية لاستخدام الملكية الفكرية مبلغ 39 مليار دولار أمريكي في 2013، ولم يجاوزها في ذلك إلا آيرلند (46.4 مليار دولار أمريكي).

الولايات المتحدة الأمريكية هي دولة ما بعد الصناعة، والواردات من المنتجات عالية التقنية تفوق الصادرات بدرجة كبيرة، فالهواتف الخلوية والأجهزة اللوحية والساعات الذكية لا يتم تصنيعها في الولايات المتحدة الأمريكية، والأدوات العلمية التي كانت تنتج في يوم ما في الولايات المتحدة الأمريكية أصبحت وبصورة متزايدة تُصنّع عبر البحار. إلا أن الولايات المتحدة الأمريكية تستفيد من العمالة الماهرة تكنولوجيا، والتي تأتي في المرتبة الثانية بعد الصين من حيث الحجم. ولا زالت تنتج حجماً كبيراً من البراءات، ولا زال بإمكانها أن تستفيد من بيع التراخيص أو حقوق الملكية لتلك البراءات. وفي داخل صناعات البحث والتطوير العلمية الأمريكية نجد أن نسبة 9.1 % من المنتجات والخدمات تتعلق بترخيص حقوق الملكية الفكرية.

وإلى جانب اليابان تظل الولايات المتحدة الأمريكية المَصْدَر الأكبر المنفرد لبراءات الاختراع الثلاثية، والتي تعبر عن طموح الاقتصاد وجهوده لتحقيق تنافسية قائمة على التكنولوجيا في الأسواق الرئيسة المتقدمة للدولة. ومنذ منتصف العقد الأول في الألفية، شهدت الولايات المتحدة الأمريكية انخفاضاً مستمراً في عدد براءات الاختراع الثلاثية، وهو ما شهدته اقتصاديات متقدمة وكبيرة أخرى. إلا أن البراءات الثلاثية استعادت النمو في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2010 (الشكل 5.8).

### خمس شركات بين قائمة أكبر 20 منفق على البحث والتطوير

من بين الشركات متعددة الجنسيات التي تتخذ من الولايات المتحدة الأمريكية مقراً لها، نجد أن أكبر 11 شركة في الإنفاق على البحث والتطوير في 2014، قد وصل حجم إنفاقها الإجمالي على أنشطة البحث والتطوير لمقدار 83.7 مليار دولار أمريكي (انظر الجدول 9.3). واستمرت أكبر خمس شركات في القائمة العالمية لأكبر 20 شركة لمدة 10 سنوات على الأقل: وهي شركات انتل، وميكروسوفت، وجونسون اند جونسون، وفيزر، وآي بي أم. أما أعلى شركة في الإنفاق على البحث والتطوير على مستوى العالم في 2014، فكانت الشركة الألمانية فولكس فاجن، وتلتها بفارق بسيط شركة ساسمونج الكورية (انظر الجدول 9.3).

## المربّع 5.3: صعود (وسقوط ؟) متصيدي البراءات

«متصيدو البراءات – Patent trolls» هو مصطلح يستخدم بصورة واسعة لتعريف الشركات التي تسمى رسمياً كيانات توكيد حقوق البراءات. وهذه الشركات لا تقدم منتجات، بل تركز على شراء البراءات الخاملة من الشركات الأخرى –عادة بسعر منخفض. والبراءة المثلى التي يشترونها تكون واسعة النطاق ومبهمة. ويقوم المتصيدون بعد ذلك بتهديد الشركات عالية التقنية بمقاضاتهم للتعدي على حقوق الملكية، إلا إذا ما قامت الشركة بالموافقة على دفع مصاريف ترخيص، ربما تصل إلى مئات الآلاف من الدولارات. وحتى لو كانت الشركة مقتنعة بأنها لم تتعد على البراءة، إلا أنهم عادة ما يفضلون أن يدفعوا مقابل الترخيص بدلاً من المخاطرة بالتقاضي، حيث أن القضايا قد تأخذ سنوات لتسويتها في المحاكم، وما يتبعها من تكاليف قانونية باهظة.

ويمثل متصيدو البراءات كابوساً مخيفاً للشركات العاملة في وادي السليكون على وجه الخصوص، بما في ذلك العملاقان جوجل وابل. ومع ذلك،يضايق المتصيّدون الشركات الصغيرة المبتدئة كذلك لدرجة اضطرار بعضها لتصفية أعمالها.

وهذا النشاط مربح لدرجة أن عدد مُتصيّدي البراءات ارتفع بصورة مضاعفة في الولايات المتحدة الأمريكية: ففي عام 2012، 61 % من قضايا براءات الاختراع رُفعت بمُتصيّدي البراءات. ويهدف قانون أمريكا تخترع لسنة 2011 إلى تحجيم قوة «متصيدو البراءات» من خلال منع رافعي الدعوات القضائية من مقاضاة عدة شركات في نفس الوقت في قضية واحدة. وفي الواقع كان لذلك أثر عكسي حيث تضاعف عدد القضايا.

في كانون الأول/ديسمبر 2013، وافق مجلس النواب على مشروع قانون يستلزم أن يقوم قاض بالنظر في صلاحية براءة الاختراع في مرحلة مبكرة من التقاضي. ولكن مشروع القانون هذا لم يتحوّل لقانون مطبّق، حيث حفظته لجنة الكونغرس لشئون القضاء في أيار/مايو 2014 بعد ضغوط مكثفة من جامعات وشركات بيوتكنولوجيا وشركات أدوية تخوفت من كون تطبيق هذا القانون الجديد سيُصعّب دفاعهم عن براءات اختراعاتهم.

وفي نهاية المطاف، فإن الإصلاح قد يأتي من القضاء وليس من الكونغرس. فالقرار الذي أصدرته المحكمة العليا الأمريكية في 29 نيسان/أبريل 2014، يجب أن يجعل مُتصيّدي البراءات يفكرون مرتين في المستقبل قبل رفع دعاوي قضائية غير موضوعية. فالقرار خرج عن القاعدة الأمريكية التي تطالب المتقاضين بصورة عامة بتحمل التكاليف القانونية لتقاضيهم، وجعل التقاضي أقرب إلى القاعدة الإنجليزية التي تقضي بأن «يتحمل الخاسر الأتعاب» وفيها يتم إجبار خاسر القضية بتحمل التكاليف القانونية التي تكبدها الطرفان –وهو ما قد يفسر قلة عدد متصيدي البراءات بصورة واضحة في المملكة المتحدة.

في آب/أغسطس 2014، قام قضاة أمريكيون بالإشارة إلى حكم المحكمة العليا في قرارهم بشأن استئناف رفعته شركة جوجل ضد شركة «فرينجو» متصيدة البراءات، التي كانت تطالب بمئات الملايين من الدولارات الأمريكية. وقد أصدر القضاة حكمهم ضد فرينجو في الاستئناف بناء على أن براءتي الاختراع المقدّمتين كانتا غير صالحتين.

فيشر، د. (2014). متصيدو براءات الاختراع يواجهون مخاطر أكبر بعد قرار المحكمة العليا بتخفيف قاعدة الانتقال الحر. مجلة فوربس، عدد 29 نيسان (أبريل)؛ وايات، إ. (2014). تشريعات للحماية من متصيدي براءات الاختراع توضع على الرف. النيويورك تايمز، عدد 21 أيار (مايو) 2014؛ تشيان، س. (2013). صيد براءات الاختراع بالأرقام. مشتركات سانتا كلارا القانونية الرقمية.

**المصدر:** قامت بجمعه سوزان شنيغانز، اليونسكو.

أدرجت غوغل في هذه القائمة أول مرة في عام 2013 وأمازون في عام 2014. وهذا سبب عدم وجود متجر الإنترنت في الجدول 9.3 على الرغم من إنفاقها 6.6 مليار دولار أمريكي على البحث والتطوير في 2014. تضاعف استثمار شركة Intel (انتل) في البحث والتطوير أكثر من الضعف في السنوات العشر الماضية، في حين أن استثمارات Pfizer (فايزر) قد انخفضت إلى 9.1 مليار دولار أمريكي في عام 2012.

ويمكن وصف الطموحات التكنولوجية للعمالقة الجدد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على أنها الممهدة للتفاعل بين تكنولوجيا المعلومات والعالم الماديّ. قامت شركة أمازون بتحسين تجربة المستهلك عن طريق تطوير خدمات مثل برايم وبانتري (Prime and Pantry) لتلبية احتياجات العملاء في الحال تقريباً. كما أنها أجرت مؤخراً تجربة محدودة لـ «زر لمح البصر – Dash Button». وهو إمتداد لخدمة أمازون بانتري التي تسمح للمستخدم بأن يُعيد اجراء طلب منتج منزلي استهلاكي بكبسة زرٍّ ماديّ. وقد استحوذت شركة جوجل على عدّة منتجات تجمع بين الحوسبة والعالم المادي، بما في ذلك مقاييس حرارة ذاتية التحكم. كما طورت أول نظام تشغيل مخصص لمثل تلك الأجهزة منخفضة الطاقة. ولعل أكثر المشروعات طموحاً هو مشروع جوجل «العربة ذاتية القيادة» والمخطط له الظهور تجارياً خلال الخمس سنوات القادمة. وعلى العكس من ذلك، يقوم فيس بوك بتطوير تقنية للواقع الافتراضي مبنية على استحواذهم على أوكيولس ريفت Oculus Rift، وهو مدخل سيعمل على إدماج الناس في البيئة الرقمية بدلاً من تحقيق العكس.

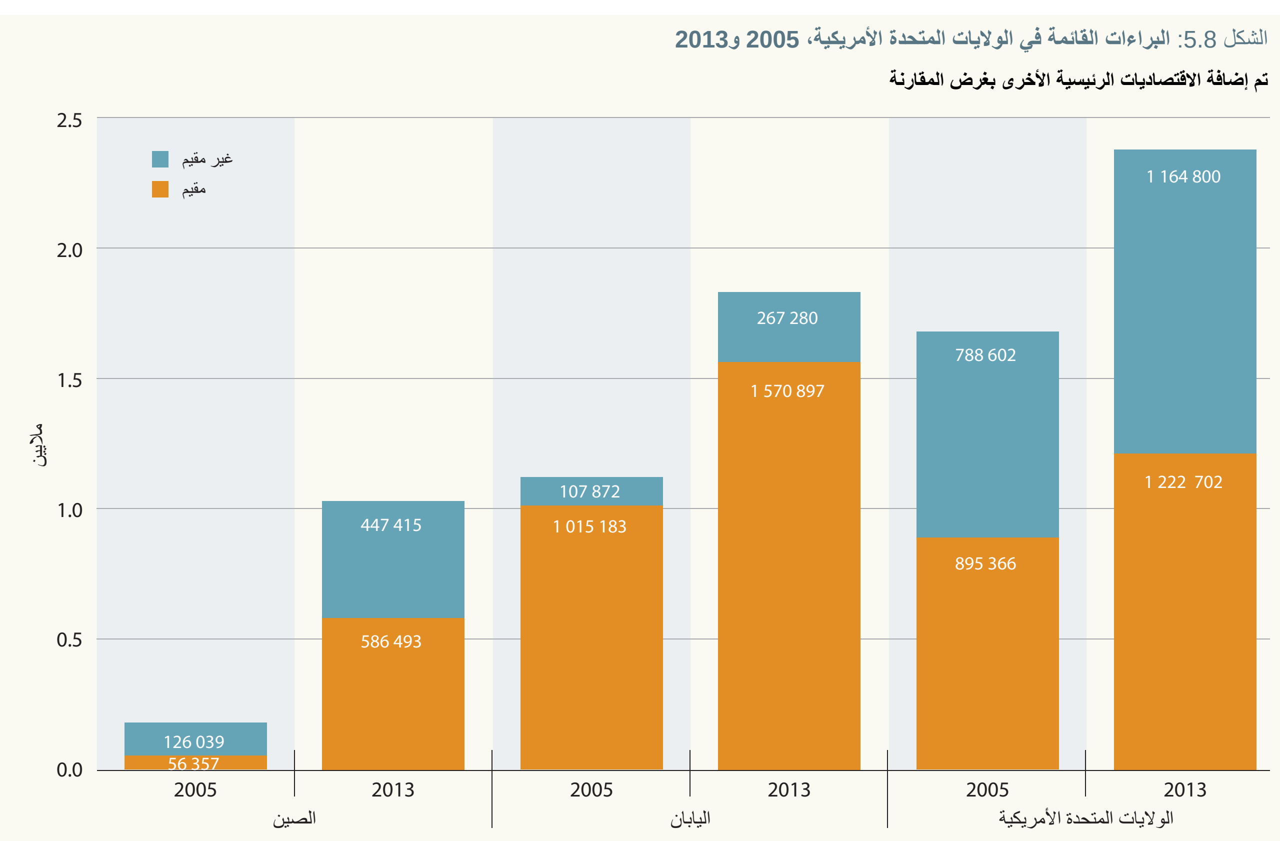
ويتم استخدام الحساسات الدقيقة التي تسهل هذا الاتصال أيضاً في الصناعة والرعاية الصحية. وحيث أن شركة جنرال إلكتريك تعتمد في الشريحة الأكبر من عوائدها على عقود الخدمات، فإنها حالياً تستثمر في تقنية الحساسات لجمع مزيد من المعلومات حول أداء محركاتها المستخدمة في الطائرات أثناء الطيران. في الوقت نفسه، فيما يخصّ مجال الرعاية الصحيّة، فإن عدة شركات جديدة تقوم بتجارب معتمدة على بيانات مسجلة إثر تعقّب النشاط الشخصي من أجل معالجة أمراض مزمنة كالسّكّري.

### ماساشوستس نقطة ساخنة لأنشطة البحث والتطوير غير الهادفة للربح

تمثل المنظمات الخاصة غير الهادفة للربح نحو 3 % من «جيرد» في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد وصلت الالتزامات الفيدرالية تجاه المنظمات غير الهادفة للربح في مجال البحث والتطوير في العام المالي 2013 إلى إجمالي نحو 6.6 مليار دولار أمريكي. ومن بين تلك المنظمات حصلت منظمات ولاية ماساتشوستس على النصيب الأكبر من التمويل الفيدرالي: 29 % من إجمالي التمويل في 2013، وكانت سلسلة المستشفيات البحثية القريبة من بوسطن هي الدافع الأساسي وراء ذلك.

الشكل 5.8: البراءات القائمة في الولايات المتحدة الأمريكية، 2005 و2013

**تم إضافة الاقتصاديات الرئيسية الأخرى بغرض المقارنة**




**المصدر:** إحصاءات المنظمة العالمية للملكية الفكرية، تم الحصول على المعلومة من موقع المنظمة على الانترنت يوم 27 آب/أغسطس 2015، البراءات المسجلة في مكتب براءات الاختراعات الرئيسي لكل نظام اقتصادي: مكتب دولة الصين للملكية الفكرية، مكتب البراءات الياباني، مكتب البراءات الأوروبي، المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية للولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل 5.9: البراءات الثلاثية في الولايات المتحدة الأمريكية طبقاً لقاعدة بيانات مكتب البراءات والعلامات التجارية الأمريكي، 2002 – 2012

**عدد البراءات الثلاثية (تحت الفحص حالياً) لأكبر اقتصادات العالم لهذا المؤشر**

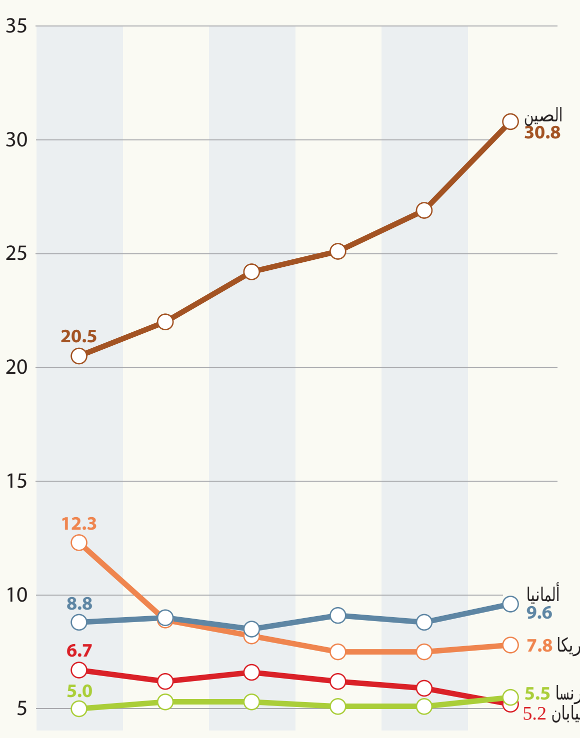
20 000
15 000
10 000
5 000
0
17 355
16 828
16 511
6 890
2 752
1 570
272
اليابان 15 391
الاتحاد الأوروبي 13 978
أمريكا 13 765
ألمانيا 5 468
جمهورية كوريا 2 878
فرنسا 2 555
الصين 1 851
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012

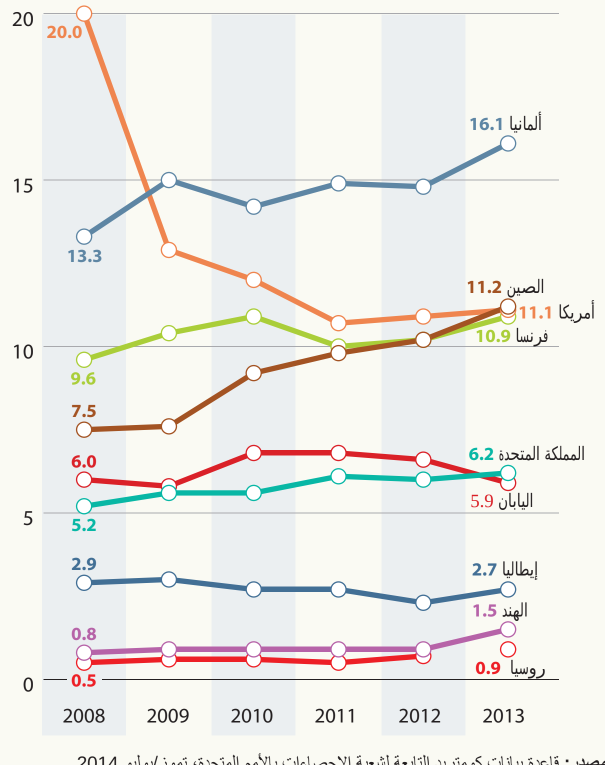
**ملاحظة:** تودع براءات الاختراع الثلاثية من قبل المخترع ذاته للاختراع نفسه في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا واليابان.

**المصدر:** إحصاءات البراءات لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (قاعدة بيانات)، آب/أغسطس 2015.

الشكل 5.10: الصادرات عالية التقنية من الولايات المتحدة الأمريكية كنسبة من التجارة العالمية، 2008 – 2013 (%)

**تم توضيح نسب كبار المصدرين الآخرين بغرض المقارنة للتوضيح**




**المصدر:** قاعدة بيانات كومتريد التابعة لشعبة الإحصاءات بالأمم المتحدة، تموز/يوليو 2014.

ويتم إنفاق نصف المخصصات الفيدرالية للكيانات غير الربحية من خلال توزيعها في ولايات ماساتشوستس وكاليفورنيا ومقاطعة كولومبيا. وهي الولايات الثلاث التي لها نصيب كبير من حجم إنفاق الأمة على البحث والتطوير. ومن الوظائف في مجالي العلوم والهندسة (الشكل 5.6). والمؤسسات التي تحصل على نصيب الأسد من التمويل هي شركة ميتري MITRE Corp الموجّهة للأمن القومي. والمستشفيات البحثية. ومراكز السرطان. ومؤسسة باتلي ميموريال. ومؤسسة إس ار آي الدولية لأنشطة البحث والتطوير العامة. ومؤسسة راند. ويمكن للكيانات غير الربحيّة أن تحصل على تمويل لأنشطة البحث والتطوير من مصادر خاصة مثل التبرعات الخيرية (المربّع 5.4).

## توجهات في التعليم

### المعايير الأساسيّة المُشتركة لتحسين تعليم العلوم

من أجل الإعداد للنمو المتوقع في وظائف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الأعوام القادمة. ركزت وزارة التعليم على تحسين كفاءة الطلاب والمدرسين في تلك المواد. وللوصول إلى هذه الغاية قامت مجموعة تعمل تحت إشراف جمعية المحافظين القوميين بعمل «معايير أساسية مُشتركة للولاية» وذلك في عام 2009 لتحسين الكفاءة في الإنجليزية والرياضيات.

هذه معايير قومية. وذلك بخلاف المعايير على مستوى الولايات. فنظام التعليم الأمريكي غير مركزي بصورة كبيرة. ولذلك لا يمكن تطبيق السياسة الفيدرالية بشكل كامل للممارسة. وتمهيداً لذلك قامت إدارة أوباما بعمل حوافز مثل مسابقة «السباق إلى القمة» بقيمة 4.3 مليار دولار أمريكي. وهي منافسة للحصول على تمويل. وتم تصميمها لتشجيع الولايات للمشاركة في الاصلاح التعليمي.

وتثير «المعايير الأساسيّة المُشتركة» الجدل بصورة كبيرة. حيث تستلزم اختبارات موحدة صعبة للغاية. ويقوم على وضع تلك الاختبارات مكتبات النشر الأكاديمي الرئيسية. ويبقى أن نرى ما إذا كانت المدارس التي تطبق «المعايير الأساسيّة المُشتركة» ستُعدّ طلبتها بصورة أفضل ليكون لهم مستقبل في العلوم والهندسة.

### رغبة في تحسين نوعية التعلم

إن الغرض من قانون «أمريكا كومبيتس» هـو دعم قدرة الولايات المتحدة الأمريكية التنافسية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال التعليم. وهي تركز بصورة قوية على تحسين هذا النوع من التعليم على كافة المستويات من خلال تدريب المدرسين. وقد أدى هذا إلى عمل برنامج مجموعات المدرسين الرواد في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (وهو ما يعرف بـ STEM Master Teacher Corps). وبالإضافة إلى ذلك قامت الإدارة بتشكيل تحالف فضفاض بين الحكومة ومجموعات غير ربحيّة مهتمة بتعليم المدرسين. وذلك تحت مسمى 100kin10. والهدف الجلي لهذا التحالف هو إعداد 100,000 مدرس ممتاز لتدريس تلك المواد. وبالتالي مليون عامل مؤهل خلال 10 سنوات.

كما يفوض «قانون أمريكا كومبيتس» برامج للحفاظ على طلاب الجامعة المتخصصين في مجالات العلوم والتكنولوجيا. مع التركيز على الأقليات غير الممثلة تمثيلاً مناسباً مثل الأمريكيين من أصول أفريقية والأمريكيين الأصليين وذوي الأصول اللاتينية. وبالإضافة إلى ذلك يقوم بتزويد المعاهد العلمية بالتمويل لتحفيز اهتمام الطلاب من خلال التعليم غير الرسمي. كما أنه يرتب أولويات التدريب الحرفي في التصنيع المتقدم على مستوى المدارس الثانوية والمدارس المجتمعية. وأخيراً، فإنّه يستلزم أن تقوم إدارة سياسات العلوم والتكنولوجيا بالبيت الأبيض بوضع خطة استراتيجية كل خمس سنوات لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.

## المرّبع 5.4: مليارديرات أمريكا يدفعون لمزيد من البحوث والتكنولوجيا

لقد زاد مليارديرات أمريكا من نفوذهم على البحث والتطوير سواء في إطار المؤسسات الربحية أو غير الربحيّة، وأصبح لهم تأثير كبير على تحديد أولويات البحوث. ويشير بعض النقاد إلى أن هذا النفوذ يحرّف مسار الأنشطة البحثية في اتّجاه اهتمامات الرعاة أصحاب الثروات، وأغلبهم من أصحاب البشرة البيضاء، والجامعات رفيعة المستوى التي تلقى غالبية هؤلاء المليارديرات تعليمهم فيها.

وبالطبع هناك بالفعل بعض المشروعات التي تركز بصراحة على الاهتمامات الشخصية لرعاتهم. فعلى سبيل المثال، قام إريك ووندي شميدت بإنشاء معهد شميدت للمحيطات بعد رحلة غطس ملهمة في البحر الكاريبي. كما قام لورانس إليسون بإنشاء مؤسسة إليسون الطبية بعد سلسلة من اللقاءات التي عقدت في منزله، والتي قادتها الحائزة على جائزة نوبل جوشوا لدربرج. وعلى العكس من ذلك، نجد أن مؤسسة بيل وميلندا جيتس، وقد تكون أشهر المنظمات الخيرية للبحوث، خالفت ذلك التوجه بصورة ثابتة من خلال التركيز على أكثر الأمراض التي يعاني منها فقراء العالم.

وأنشطة البحث والتطوير التي يتم تمويلها من خلال التبرعات أو التمويلات الخاصة الأخرى لها علاقة معقدة مع آلية وضع الأولويات الفيدرالية. فقد تدخلت بعض المجموعات الممولة من القطاع الخاص عندما كانت الإرادة السياسية ضعيفة. وعلى سبيل المثال، يقوم التنفيذيون من شركات إي باي وجوجل وفي سبوك بتمويل عملية تطوير تليسكوب فضائي للبحث عن الكويكبات والشهب التي تهدد الأرض بمبلغ أقل بكثير مما قد يتكلفه مشروع مماثل في وكالة ناسا. وسبيس اكس – SpaceX الاستثمار الخاص للإلون مسك Elon Musk حقق وفرآ مماثلاً للحكومة الفيدرالية حينما عمل كمقاول. وقد حصلت سبيس اكس على أكثر من 5.5 مليار دولار أمريكي كعقود فيدرالية من القوات الجوية الأمريكية ووكالة ناسا. كما تلقت 20 مليار دولار أمريكي كدعم من ولاية تكساس لبناء قاعدة إطلاق لتعزيز التنمية الاقتصادية للولاية.

وهناك أولويات بحوث وتطوير أخرى مدفوعة بتوجه التبرعات وأصبحت أولوية فيدرالية أيضاً. فقبل أن يعلن الرئيس أوباما عن مبادرته برين- BRAIN، أنشأ بول ج. الن وفريد كافلي بتمويل من القطاع الخاص معاهد للمخ في سياتل بولاية واشنطن وفي جامعات بيل وكولمبيا وكاليفورنيا مع علماء في تلك المعاهد يساعدون في تطوير الأجندة الفيدرالية.

**المصدر:** تم تجميع المادة من خلال المؤلفين.

### انخفاض في عوائد جامعات الولايات

منذ الكساد في عامي 2008-2009، شهدت البحوث العامة في الجامعات انخفاضاً في الاعتمادات سواء من الولايات أو الصناديق الفيدرالية للبحوث أو المنح الأخرى، بينما زادت أعداد الطلاب. وكانت النتيجة انخفاضاً كبيراً في نسبة التمويل لكل طالب في تلك الجامعات، وذلك على الرغم من الزيادات الكبيرة في مصاريف التعليم، وتأجيل أعمال صيانة المنشآت. وقد توقع مجلس العلوم القومي في عام 2012 أن يكون لهذا التوجه في خفض التكاليف أثر مستدام على القدرات التعليمية والبحثية للجامعات البحثية العامة. (طريقة النمو في الأوراق العلمية المنشورة تبدو بصورة غير منتظمة منذ عام 2011، انظر الشكل 5.11). وهذا الاحتمال يثير القلق خاصة أن الطلب على التعليم العام يتزايد بصورة سريعة بين المجموعات الأقل حظاً تاريخياً، والذين لولا ذلك لاختاروا برامج تعطي درجات علمية في سنتين لدى مؤسسات ربحية. فالجامعات العامة توفر فرصاً تعليمية في العلوم والهندسة لا توفرها المؤسسات التعليمية الربحية المنافسة (المجلس القومي للعلوم، 2012).

وقد تعاملت الجامعات مع بيئة التمويل المقيدة بالبحث عن طرق جديدة لتنويع العوائد وتقليل التكاليف. ويشمل ذلك البحث عن مصادر جديدة للتمويل من قطاع الصناعة، والاعتماد بصورة كبيرة على العقود المؤقتة أو العمالة المساعدة لوظائف التدريس والبحوث، وتطبيق تقنيات تدريس جديدة تسمح بسعةٍ أكبر للفصول الدراسية.

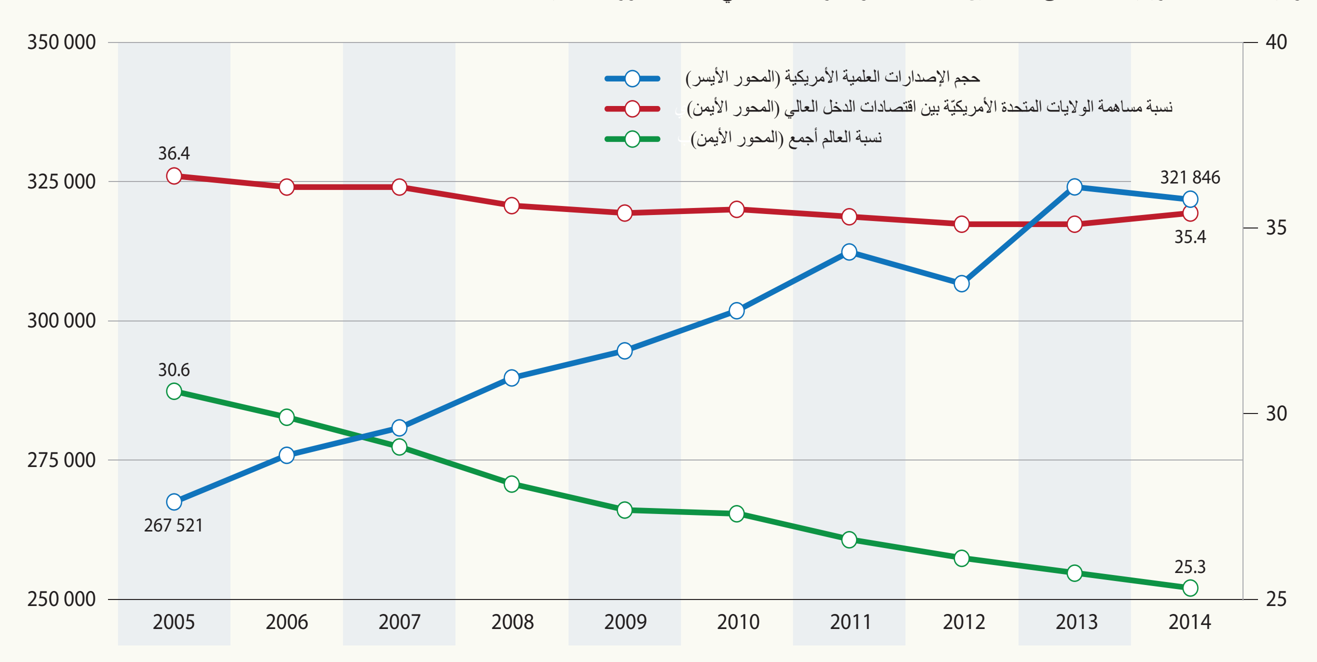
### باحثون أكثر من اللازم يتنافسون على المناصب الأكاديمية

مرت الإدارات العلمية في الجامعات الأمريكية بفترة نمو خلال النصف الثاني من القرن العشرين. فكان كل باحث يقوم بتدريب عدد من الأشخاص الذين كانوا يتوقعون بصورة منطقية أن يحصلوا بدورهم على منصب بحثي أكاديمي. ومؤخراً توقفت إدارات العلوم عن التوسع. فضاق المسار نتيجة لذلك بصورة كبيرة عند مرحلة ما بعد الدكتوراه ، مسبّبة بالفعل أزمة عُنق الزجاجة بتعطيل المستقبل المهني للعديد من الباحثين.

يوضح تقرير صدر في عام 2015 عن الأكاديمية الوطنية للعلوم أنه بينما تتزايد ندرة الوظائف التي تضمن تثبيت القائم بالعمل، فإنه يتم زيادة أمد منح دراسة ما بعد الدكتوراه، وبالتوازي تتزايد نسبة الخريجين الذين يسعون للحصول على منح قبل الحصول على وظيفتهم الأكاديمية الأولى. وهي ممارسة آخذة في الانتشار نحو مجالات جديدة. وكنتيجة لذلك، فإن عدد باحثي ما بعد الدكتوراه ارتفع بنسبة 150 % ما بين الفترة 2000 و2012. وعلى الرغم من أن زمالات ما بعد الدكتوراه قد صممت أصلاً على أنها تدريب بحثي متقدم، فإن الأدلة تشير في الواقع العملي إلى أن جميع زمالات ما بعد الدكتوراه لا توفر التوجيه المستمر والمتطور والتطوير المهني. ففي أغلب الأحيان، يتعطل الأكاديميون الطامحون مهنياً في منح ما بعد الدكتوراه بينما يقدمون أبحاثاً عالية الجودة مقابل أجور منخفضة على فترات غير محدّدة.

## الشكل5.11: توجه المنشورات العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية، 2005 – 2014

الولايات المتحدة الأمريكية تحافظ على نسبتها بين اقتصادات الدول مرتفعة الدخل في مجال المنشورات العلمية




**%34.8**

حصة البحوث الأمريكية المنفذة مع باحث مساعد أجنبي. 2008 - 2014. منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 29.4 %

**%14.7**

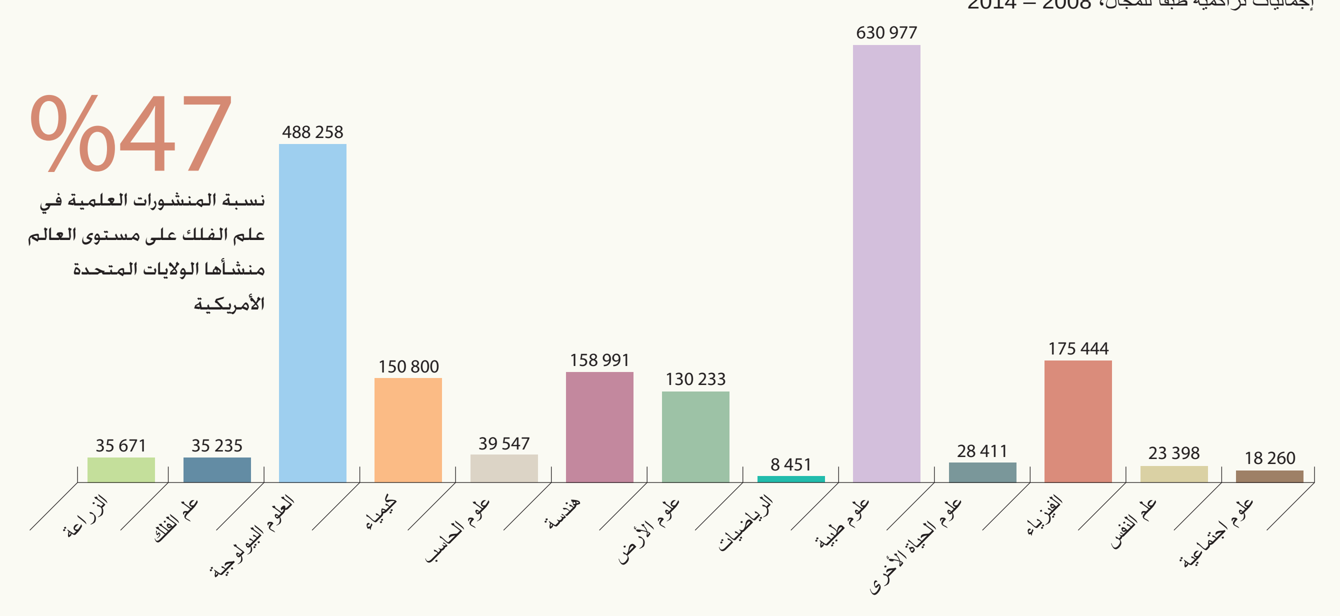
حصة البحوث الأمريكية بين 10 % من أكثر البحوث التي يتم الاقتباس منها. 2008 - 2012. متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 11.1 %.

**%1.32**

متوسط معدل الاقتباس من منشورات أمريكية. 2008-2012. متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 1.08

### أغلب منشورات العلماء الأمريكيين في مجال العلوم الطبية والبيولوجية

إجماليات تراكمية طبقاً للمجال، 2008 – 2014




ملاحظة: تستبعد الإجماليات 175543 مقالة غير مصنفة

### الشريك الرئيسي للولايات المتحدة الأمريكية هو الصين، تليها المملكة المتحدة وألمانيا وكندا

الشريك الأجنبي الرئيسي 2008-2014 (عدد الأوراق)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| أمريكا | الصين (119 594) | المملكة المتحدة (100 537) | ألمانيا (94 322) | كندا (85 069) | فرنسا (62 636) |

### الابتكار المفتوح: زواج مصالح

مع ملاحظة الفوائد الكثيرة المكتسبة من تشجيع تطبيق التكنولوجيات المطوّرة من خلال المنح الفيدرالية، وافق الكونغرس على «قانون بيه دول Bayh Dole Act” في عام 1980. وسمح هذا القانون للجامعات بأن تحتفظ بحقوق الملكية الفكرية لنواتج أنشطة الأبحاث والتطوير التي تنفذها بتمويل فيدرالي، وأطلق توجّهاً في النظم الجامعية نحو تسجيل براءات الاختراع وترخيص التقنيات الجديدة.

ونتيجة لذلك، أصبحت بعض الجامعات نواة للابتكار تنمو فيها شركات الأعمال الناشئة الصغيرة من القيمة المضافة للأبحاث التي تجري في الجامعة إلى جانب –عادة- شريك صناعي أكبر حجماً واستقراراً ليقوم بإدخال المنتج/المنتجات إلى السوق. ومع ملاحظة نجاح تلك الجامعات في غرس بذور نظم بيئية محلية للابتكار، قام عدد متزايد من الجامعات بتطوير بنية تحتية داخلية مثل مكاتب نقل التكنولوجيا لدعم شركات الأعمال الناشئة المؤسسة على بحوث، وحاضنات للمبتكرين من أعضاء هيئة التدريس، وتصميم تلك البنى التحتية لدعم الشركات الناشئة وتقنياتها (Atkinson and Pelfrey, 2010). ويدعم نقل التكنولوجيا رسالة الجامعة في نشر الأفكار والحلول القابلة للتطبيق، كما تدعم زيادة فرص العمل في اقتصاداتها المحلية، وزيادة الترابط مع الصناعة، التي تشكّل أساس رعاية الأبحاث. غير أنه نظراً لطبيعته التي لا يمكن التنبؤ بها، فإن نقل التكنولوجيا ليس مكملاً موثوقاً لإيرادات الجامعة مقارنة بمصادر الإيرادات الأخرى، مثل المنح الفيدرالية والرسوم الدراسية.

ومن المنظور الصناعي، تجد العديد من شركات التصنيع المعتمد على التقنية بصورة مكثفة أن الشراكة مع الجامعات طريقة أكثر فعالية للإنفاق على البحث والتطوير من تطوير التقنيات داخلياً (Enkel, et al., 2009). فمن خلال رعاية (تمويل) بحوث الجامعة، تستفيد تلك الشركات من الخبرة الكبيرة والبيئة المتعاونة في الإدارات الأكاديمية. وبرغم أن البحوث الممولة من خلال قطاع الصناعة تمثل 5 % فقط من أنشطة البحث والتطوير الأكاديمية، فإن الجامعات الرائدة يتزايد اعتمادها على تمويل البحوث من قطاع الصناعة كبديل للتمويل الفيدرالي وتمويل الولاية. غير أن الحوافز لا تتماشى دائما بشكل مباشر مع البحوث المدعومة. فالمستقبل المهني للباحثين الأكاديميين يعتمد على نشرهم نتائجهم، بينما قد يفضل الشركاء الصناعيون عدم النشر لمنع المنافسين من الاستفادة من استثماراتهم (انظر أيضاً الفصل 2).

### زيادة أعداد الطلاب الأجانب بنسبة 8 % منذ 2013

في العام الأكاديمي 2014/2013 دعم ما يربو على 886,000 طالب دولي وأسرهم المقيمين في الولايات المتحدة الأمريكية 340,000 وظيفة، وساهموا بنحو 26.8 مليار دولار أمريكي في الاقتصاد الأمريكي، طبقاً لتقرير نشرته عام 2014 الجمعية الوطنية لمستشاري الطلاب الأجانب.

ويقل عن ذلك كثيراً تعداد المواطنين الأمريكيين الذين يدرسون في دول أخرى، والذين يقل عددهم بهامش بسيط عن 274,000 طالب. وأكثر خمس دول يتوجه لها الطلاب الأمريكيون هي المملكة المتحدة (12.6 %)، وإيطاليا (10.8 %)، وإسبانيا (9.7 %)، وفرنسا (6.3 %) والصين (5.4 %). وهذه الإحصائيات تناقض الأرقام المطلقة لأعداد الطلاب المسجلين خارج موطنهم: 4.1 مليون في 2013، 53 % منهم يأتون من دول الصين والهند وجمهورية كوريا (انظر أيضاً الفصل 2).

وأعلى أعداد للطلبة الأجانب في الولايات المتحدة الأمريكية جاءت من الصين (28 %)، والهند (12 %)، وجمهورية كوريا (حوالي 8 %)، والمملكة العربية السعودية (حوالي 6 %) وكندا (حوالي 3%). وذلك طبقاً لتقرير دوري في تموز/يوليو عام 2014 صدر عن نظام معلومات الطلاب وتبادل الزيارات، والذي تنشره الإدارة الأمريكية للهجرة وتطبيق الجمارك والمعروفة باسم (آيس – ICE). ومن بين هؤلاء الطلاب فإن 966,333 كانوا يدرسون برنامجاً أكاديميّاً أو مهنيّاً بدوام كامل في مؤسسة معتمدة للتعليم العالي (تأشيرات دخول F-1 وM-1). ووفقاً لـ آيس، فإن أعداد الحاصلين على تأشيرات F-1 و M-1 قد زادت بنسبة 8 % من 2013 إلى 2014. وكان هناك نحو 233,000 طالب إضافي يحملون تأشيرات دخول 9.J-1

ووفقاً لإحصاءات آيس، فإن أكثر من نصف الطلاب الحاصلين على تأشيرات F-1 و M-1 هم من الذكور بنسبة (56 %). وتقريباً واحدة من كل أربع نساء (58 %) جئن من أوروبا الشرقية، وثلاثة أرباع (77 %) من الرجال جاؤوا من غرب آسيا. وأقل بقليل من نصف عدد الطلاب الحاملين لتلك التأشيرات اختاروا كاليفورنيا كوجهة لهم، وجاءت نيويورك وتكساس في المرتبة التالية.

ويسعى غالبية هؤلاء الطلاب للحصول على درجات علمية في المجالات الآتية: إدارة وتسويق الأعمال، الهندسة، الحاسب الآلي والعلوم المرتبطة به، والدراسات التربوية. ومن بين هؤلاء الذين يدرسون العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، فإن ثلاثة أرباعهم (75 %) اختاروا الهندسة أو الحاسب الآلي أو علم المعلومات والخدمات الداعمة لها، أو علوم البيولوجيا أو الطب الحيوي.

في عام 2012 قامت الولايات المتحدة الأمريكية باستضافة 49 % من طلاب الدكتوراه الدوليين في مجالات العلوم والهندسة (انظر الشكل 2.12). وقارنت «الدراسة الاستقصائية حول شهادات الدكتوراه الممنوحة» التي أصدرتها المؤسسة الوطنية للعلوم في عام 2013، بين درجات الدكتوراه الممنوحة لمواطنين أمريكيين والدرجات الممنوحة للطلاب حاملي تأشيرات الإقامة الدائمة أو المؤقتة. وأظهرت الدراسة أن حاملي التأشيرات المؤقته حصلوا على 28 % من درجات الدكتوراه الممنوحة في العلوم الحياتية، و43 % من الدرجات في العلوم الفيزيائية، و55 % في الهندسة، و10 % في التعليم، و14 % في العلوم الإنسانية و33 % في مجالات غير المجالات العلمية والهندسية. وارتفعت هذه النسب بصورة طفيفة عن النسب المسجلة في 2008 في كل المجالات.

### اجتذاب المزيد من الطلاب الأجانب إلى بلادهم

تاريخياً فإن غالبية المتدربين القادمين من الخارج قد مكثوا في الولايات المتحدة الأمريكية بصورة دائمة. ومع قيام دول أولئك الطلاب الوافدين بتطوير قطاعات البحث والتطوير وتحديثها بصورة متزايدة، فإن الطلاب والمتدربين يجدون فرصاً متاحة أكثر في أوطانهم. ونتيجة لذلك، فإن معدل الهجرة العائدة بين الطلاب الأجانب وطلاب ما بعد الدكتوراه آخذه في التزايد. فمنذ عشرين سنة، كان واحد من كل 10 صينيين من خريجي الدكتوراه يعود إلى الصين بعد استكمال الحصول على درجته العلمية، أما اليوم فقد أصبحت النسبة تقترب من 20 %، وفي تزايد (انظر أيضاً المربّع 23.2).

والدافع وراء هذا التوجه هو ظاهرة الدفع والجذب التي تتزايد فيها القدرة التنافسية لبيئة البحوث العلمية الأمريكية على الرغم من تقديم المشروعات الأجنبية لفرص أكبر للعاملين المهرة، فعلى سبيل المثال، ندرة تأشيرات الدخول للولايات المتحدة الأمريكية أمام العمال المهرة تخلق منافسة قوية لأولئك الذين يرغبون في العمل في الصناعات الأمريكية المتقدمة. في عام 2014، تم إغلاق باب التقدم للقرعة المخصصة للتأشيرات بعد أسبوع واحد من بدء عملية تقديم الطلبات، وذلك نظراً لزيادة أعداد المتقدمين عن الحد المطلوب. والمدراء التنفيذيون للكيانات الربحية الأمريكية يؤيدون بشدة زيادة عدد التأشيرات الممنوحة للعاملين المهرة، وخاصة في صناعة البرمجيات. وفي نفس الوقت، فإن دولاً مثل الصين والهند وسنغافورة تستثمر بكثافة في بناء منشآت بحثية عالمية المستوى، وهو ما يُمثّل إغراءً قويّاً للطلاب الأجانب المدربين في الولايات المتحدة الأمريكيّة للعودة إلى ديارهم.

9 تأشيرات الدخول فئة J - 1 تمنح لطلاب أجانب يتم اختيارهم من خلال برامج تبادل زيارات تابع لوزارة الخارجية الأمريكية.

## العلوم والتكنولوجيا وعامة المواطنين

### شعور الأمريكان إيجابي تجاه العلوم

تظهر عديد من البحوث التي أُجريت حديثاً أن توجهات الأمريكيين نحو العلوم يتسم بالايجابية والتفاؤل بصورة عامة (Pew, 2015). فهم يثمنون البحث العلمي (90 % يؤيدون المحافظة على مخصصات تمويل البحوث أو زيادتها). ولديهم ثقة عالية في القيادات العلمية. وبصورة عامة، يقدرون الإسهامات التي قدمها العلم للمجتمع. ويؤمنون أن الأنشطة العلمية والهندسية هي مشروعات مجديّة: 85 % يعتبرون أن فوائد البحث العلمي تزيد أو تتناسب مع المخاطر التي يمكن أن يتسبب فيها. وبصورة خاصة يعتقدون بأن البحث العلمي كان له أثر إيجابي على المعالجات الطبية وسلامة الغذاء والمحافظة على البيئة. وإضافة إلى ذلك، يرى غالبية الأمريكيين أن الاستثمار في المجالات الهندسية والتكنولوجية والبحوث يؤتي ثماره في الأمد البعيد. ويظهر غالبية الأمريكيين اهتمامهم العام بالاكتشافات العلمية الجديدة. ونجد أن أكثر من نصف الأمريكيين قاموا بزيارة حديقة حيوان أو متحف بحري أو متحف تاريخ طبيعي أو متحف علوم في عام 2012.

### تشكك العامة في بعض القضايا العلمية

يتعلق أبرز خلاف في الرأي بين عامة المواطنين والمجتمع العلمي بقضية قبول الأغذية المعدلة وراثياً (37 % من العامة مقابل 88 % من العلماء يعتبرونها آمنة بصورة عامة). وبقضية بحوث الحيوان (47 % من العامة مقابل 89 % من العلماء يوافقون عليها). وبالمقارنة نجد أن هناك تشكّكاً واسعاً حول ما إذا كان الإنسان مسؤولاً عن تغير المناخ العالمي: 50 % يوافقون على هذه الجملة مقارنة مع 87 % من العلماء.

والأمريكيون أقل اهتماماً من سكان دول أخرى بتغير المناخ. كما أنهم يعزون الظواهر لأسباب غير بشرية. ومواجهة مسببات تغير المناخ ليست من أعلى الأولويات السياسية من وجهة نظر أغلب الأمريكيين. وعلى كل حال، فإن هناك زخماً متنامياً في ذلك الاتجاه. والدليل على ذلك مسيرة المناخ الشعبية في آذار/مارس 2015 في مدينة نيويورك، التي جذبت حوالي 400,000 مشاركاً من المجتمع المدني.

وبصورة عامة ينظر الأمريكيون إلى الطاقة النووية بصورة أكثر تقديراً من نظرة قاطني دول أخرى. فالتأييد لكل من البترول والطاقة النووية انتعش تدريجياً بعد الحوادث التي وقعت في المجالين في خليج المكسيك واليابان وتم تغطيتها بصورة مكثفة. إلا أن التأييد لإنتاج الطاقة النووية لم يعد إلى سابق عهده بصورة كاملة.

والنقطة التي يتفق عليها كل من عامة المواطنين والعلماء هي أن تدريس العلوم في المستوى الابتدائي في الولايات المتحدة الأمريكية يتخلف عن مثيله في دول أخرى، وذلك على الرغم من التقدير العالي للعلوم الأمريكية خارج الولايات المتحدة.

### هشاشة فهم العامة الواقعي للعلوم

على الرغـم من وجود الحماس للعلوم والأكتشاف بصورة واسعة، إلا أن هناك مساحة لتحسين فهم الأمريكي لحقيقة العلوم. فمن خلال إستبيان واقعي، حقق المشاركون متوسطاً مقداره 5.8 إجابة صحيحة لتسعة أسئلة، وهي نسبة مقاربة مع نتائج من دول أوروبية. وهذه المتوسطات مستمرة على ثباتها منذ أمد.

كما أن طريقة إلقاء السؤال يمكن أن تؤثر في الاجابة. على سبيل المثال، 48 % فقط من المُجيبين وافقوا على مقولة أن «الإنسان، كما نعرفه اليوم، هو تطور لبعض فصائل سابقة من الحيوانات» في حين وافق 72 % على مقولة مطابقة لكنها حددت في البداية أنه «طبقاً لنظرية التطور ...». بالمثل، نجد أن 39 % من الأمريكيين يتفقون مع مقولة «بدأ الكون بانفجار هائل». ولكن 60 % يتفقون مع مقولة «طبقاً لرواد الفضاء، فقد بدأ الكون بانفجار هائل».

### عامة المواطنين يستشيرون الأدبيات العلمية المتاحة مجاناً

لقد أسس قانون أمريكا "كومبيت" بهدف إتاحة كل نتائج البحوث غير المصنفة التي يتم إجراؤها ولو جزئياً بأموال فيدرالية بصورة عامة. وفي فترة الموافقة على مشروع القانون في 2007، فإن متطلباً مشابهاً كان في طريقه للظهور في المعاهد الوطنية للصحة. يتطلّب من الباحثين الحاصلين على تمويلات منها بتقديم المخطوطات المقبولة لـ «النشر الطبي المركزي – PubMed Central» خلال 12 شهر من النشر. والنشر الطبي المركزي هو أرشيف مجاني للنصوص الكاملة من الأدبيات المتعلقة بالطب الحيوي ودوريات علوم الحياة في المكتبة الوطنية للطب بمعاهد الصحة الوطنية.

وقد نجحت فـتـرة الحظر لـ 12 شهر في حماية النماذج الربحية من الدوريات العلمية، حيث ارتفع عدد المنشورات منذ بدء تطبيق تلك السياسة، وأصبح هناك ثروة من المعلومات المتاحة أمام العامة. وتشير التقديرات إلى أن «النشر الطبي المركزي» يستقبل 500,000 زيارة متفردة في كل يوم عمل، وأن المستخدم يلج إلى مقالين في المتوسط، وأن 40 % من المستخدمين هم من عامة الجمهور وليسوا من مجال صناعي أو أكاديمي.

وتقوم الحكومة بإصدار نحو 140,000 مجموعة بيانات[10] في العديد من المجالات. وكل مجموعة من تلك البيانات قد تكون تطبيقاً محتملاً للهاتف المحمول أو يمكن عمل إشارة مرجعية إليه مع مجموعات بيانات أخرى لتوضيح رؤى جديدة. وأنشطة الأعمال الربحية الابتكارية تستخدم تلك البيانات كقاعدة لتوفير خدمات مفيدة. على سبيل المثال، تقديرات أسعار المنزل في موقع ®Realtor.com مبنية على بيانات متاحة مجانيّاً لأسعار المنازل من خلال مكتب الإحصاء. أيضاً Bankrank.org تقدم معلومات حول البنوك، قائمة على بيانات من مكتب الحماية المالية للعميل. وهناك تطبيقات أخرى مبنية على النظام العالمي لتحديد المواقع أو الإدارة الفيدرالية للطيران. وقد استحدث الرئيس أوباما وظيفة كبير علماء البيانات لنشر استخدام مجموعات البيانات تلك، وأول شخص يتولى هذا المنصب هو أحد مخضرمي وادي السليكون السيد/ د. ج. باتل DJ Patil.

## توجهات في الدبلوماسية العلمية

### اتفاق مع الصين حول تغير المناخ

في إطار الأولويات العامة للرئيس، فإن أهم أهداف الدبلوماسية العلمية في الوقت الراهن وفي المستقبل القريب هو التعامل مع التغيرات المناخية. فخطته «خطة التعامل مع المناخ» (2013) توضح أجندة سياسات محلية ودولية تهدف إلى العمل على تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري بصورة فعالة وسريعة. ولتحقيق هذا الهدف، قامت الإدارة بتوقيع اتّفاقيّات متنوعة ثنائية ومتعددة الأطراف، كما أنها ستشارك في المفاوضات التي ستجري في مؤتمر الأمم المتحدة حول تغير المناخ، والذي سيعقد في باريس خلال شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2015 للوصول إلى اتفاق قانوني له صفة الإلزام الدولي. وفي الفترة التي تسبق المؤتمر قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتزويد الدول النامية بالدعم التقني أثناء إعدادهم «الإسهامات المقررة وطنياً المزمع تنفيذها».

وأثناء زيارة إلى الصين في شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2014، وافقت الولايات المتحدة الأمريكية على تقليل انبعاثاتها الكربونية بمقدار 26–28 % مقارنة بمستويات 2005، وذلك حتى عام 2025. وبالتوازي، فقد أصدر الرئيسان الأمريكي والصيني إعلاناً مشتركاً حول المناخ. وقد تم تشكيل تفاصيل الاتفاق من خلال المركز الأمريكي – الصيني لأبحاث الطاقة النظيفة. وقد تم إنشاء هذا المركز الافتراضي في تشرين الثاني/نوفمبر 2009 بواسطة الرئيس أوباما والرئيس هـوجينتاو، وتم منحه 150 مليون دولاراً أمريكيّاً. وترسم خطة العمل المشتركة تصوراً لشراكات في مجالات تقنيات الفحم النظيف، والسيارات النظيفة، وكفاءة الطاقة ومجال الطاقة والمياه.

10 مجموعات البيانات هذه متاحة على الانترنت على هذا الموقع: www.data.gov.

# الولايات المتحدة الأمريكية

### اتفاق تاريخي مع إيران

نجاح دبلوماسي رئيسي آخر هو التفاوض حول اتفاق نووي مع إيران بالتعاون المشترك مع الأعضاء الأربعة الآخرين لمجلس الأمن بالأمم المتحدة وبالتعاون مع ألمانيا. والاتفاق الذي تم توقيعه في تموز/يوليو 2015، هو اتفاق على درجة عالية من التقنية، وفي مقابل رفع العقوبات، قام الإيرانيون بتقديم عدد من التنازلات فيما يتعلق ببرنامجهم النووي. وقد صدّق مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة على هذا الاتفاق في غضون أسبوع من اتخاذه.

### بناء علاقات دبلوماسية من خلال العلم

يعتبر التعاون العلمي في الأغلب هو أطول برامج صناعة السلام عمراً، ويرجع ذلك إلى المستوى المرتفع للاستثمار الشخصي. ومثالاً على ذلك، فإن برنامج التعاون البحثي الشرق أوسطي الذي تديره الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)، والذي يؤسس للتعاون العلمي الثنائي أو الثلاثي مع شركاء عرب وإسرائيليين، عمل دون انقطاع منذ بدايته في عام 1981 كجزء من معاهدة كامب ديفيد لعام 1978، وذلك على الرغم من وقوع فترات من النزاع العنيف في الشرق الأوسط. وبروح مماثلة طامحة لصناعة السلام استمر علماء أمريكيون في العمل بشكل فردي مع أقرانهم من كوبا على مدار نصف قرن، برغم الحظر. كما أن استعادة العلاقات الدبلوماسية الأمريكية الكوبية في 2015 يجب أن تؤدي إلى قواعد تصدير جديدة للمعدات العلمية الممنوحة، والتي ستساهم في تحديث المعامل الكوبية.

إن الجامعات أيضاً من المساهمين الأساسيين في الدبلوماسية العلمية من خلال التعاون العلمي الدولي. فخلال العقد الماضي، أنشأ عدد من الجامعات فروعاً في دول أخرى، وتركز تلك الفروع بوجه خاص على مجالات العلوم والتكنولوجيا، ومن تلك الجامعات جامعة كاليفورنيا (سان دييجو)، وجامعة تكساس (اوستن) وجامعة كارنيجي ميلون وجامعة كورنل. ومن المقرر أن تفتح كلية الطب أبوابها في جامعة نزاربايف في عام 2015، وذلك بالشراكة مع جامعة بتسبرج. ومن النواتج الأخرى لهذه الشراكة الأمريكية الكازاخية دورية «جريدة آسيا الوسطى للصحة العالمية»، والتي ظهر إصدارها الأول في 2012 (انظر المربّع 14.3). ومن جانبه، قام معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بالمساعدة في إنشاء معهد سكولكوفو للعلوم والتكنولوجيا في الاتحاد الروسي (انظر المربّع 13.1).

وهناك مشروعات أخرى تشمل الاتحاد الروسي قد توقفت أو فقدت الزخم. فمثلاً، مع تزايد التوتر الدبلوماسي بين الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي في 2012، تم وبصورة هادئة تعليق اجتماعات اللجنة الرئاسية الثنائية التي كانت تجمع العلماء والمبتكرين من الدولتين. وهناك مشروعات أخرى مثل «ممر الابتكار الأمريكي - الروسي» توقف أيضاً، كما أن الاتحاد الروسي قد قام منذ 2012 بتطبيق عدد من السياسات التي كان لها أثر عكسي على أنشطة التعاون العلمي الأجنبي، ومن بين تلك السياسات قانون حول المنظمات غير المرغوب فيها. فمؤسسة ماك آرثر انسحبت مؤخراً من الاتحاد الروسي بعد أن أعلنت كمؤسسة غير مرغوب فيها.

ومن جانبها استحدثت الولايات المتحدة الأمريكية قيوداً جديدة على العلماء الروس العاملين في صناعات حساسة في الولايات المتحدة الأمريكية. ولكن التعاون القائم منذ زمن طويل في مجال الرحلات الفضائية البشرية يجري في الوقت الحاضر كالمعتاد. (انظر الفصل 13).

### التركيز في أفريقيا على الصحة والطاقة

لقد أظهر وباء الايبولا في 2014 التحديات في تجميع الأموال وتوفير المعدات وتعبئة القوى البشرية اللازمة لإدارة كارثة صحية سريعة التطور. وفي عام 2015، قررت الولايات المتحدة الأمريكية أن تستثمر 1 مليار دولار أمريكي خلال السنوات الخمس القادمة في "منع ورصد والاستجابة" لتفشي الأمراض المعدية في 17 دولة[11] وذلك ضمن أجندتها للأمن الصحي العالمي. وأكثر من نصف هذا الاستثمار سيركز على أفريقيا. وتقوم الولايات المتحدة الأمريكية بعمل شراكة مع مفوضية الاتحاد الأفريقي من أجل إنشاء مراكز أفريقية للسيطرة على الأمراض ومنع انتشارها، وتدعم تطوير معاهد الصحة العامة الوطنية.

11 الشركاء الـ 17 هم (في أفريقيا): بوركينا فاسو، الكامرون، كوت ديفوار، إثيوبيا، غينيا، كينيا، ليبيريا، مالي، السنغال، سيراليون، تنزانيا، وأوغندا، (وفي آسيا): بنغلاديش والهند وإندونيسيا وباكستان وفيتنام.

وقد وقعت كلٌّ من الولايات المتحدة الأمريكية وكينيا اتفاق «تقليل المخاطر التعاوني» أثناء زيارة الرئيس أوباما إلى كينيا في تموز/يوليو 2015. والغرض من هذا الاتفاق هو تحسين الامن والسلامة البيولوجية من خلال «اجراء مسوح بيولوجية واقعية، والإبلاغ السريع عن حدوث أمراض، وأنشطة البحوث والتدريب المرتبطة باحتمال وجود مخاطر بيولوجية سواء كانت بسبب أمراض طبيعية أو بسبب هجمات بيولوجية متعمدة أو بسبب إطلاق غير مقصود لمسببات أمراض وسميات بيولوجية».

في عام 2014 أطلقت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية «برنامج مخاطر الأوبئة العالمية الناشئة – 2» بمشاركة أكثر من 20 دولة من أفريقيا وآسيا وذلك للمساعدة في «اكتشاف الفيروسات التي لها إمكانية التحول إلى وباء عالمي، وتحسين إمكانات المعامل لدعم عمليات المسوح الاستقصائية، والاستجابة بأسلوب وتوقيت مناسبين، وتعزيز قدرات الاستجابة الوطنية والمحلية، وتوعية المواطنين المعرضين للمخاطر حول كيفية الحيلولة دون تعرضهم للمسببات الخطيرة للأمراض».

كما أطلق الرئيس أوباما بعد ذلك بعام مبادرة «قوة أفريقيا» التي تقودها أيضاً الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، وبدلاً من كونها برنامج مساعدة، فإن "قوة أفريقيا" تقدم حوافز لتقوية استثمار القطاع الخاص في البنية التحتية التنموية في أفريقيا، وقامت "قوة أفريقيا" في عام 2015 بعمل شراكة مع مؤسسة التنمية الأفريقية الأمريكية وشركة جنرال إلكتريك، وذلك كمثال، لتزويد رواد الأعمال الأفارقة بمنح صغيرة لتطوير مشاريع طاقة تكون ابتكارية ومنفصلة عن شبكة الكهرباء في نيجيريا (Nixon, 2015).

## الخاتمة

### يبدو المستقبل أكثر اشراقاً أمام البحوث التجارية عنه للبحوث الأساسية

تتخصص الحكومة الفيدرالية في الولايات المتحدة الأمريكية في دعم البحوث الأساسية، تاركة للصناعة أن تقود البحوث التطبيقة والتطوير التكنولوجي. وخلال السنوات الخمس الماضية انخفض الإنفاق الفيدرالي على أنشطة البحث والتطوير كنتيجة للتقشف وتغير الأولويات. ونجد أن إنفاق قطاع الصناعة على الجانب الآخر تزايد. والنتيجة أن الإنفاق على البحث والتطوير تأرجح قليلاً خلال الخمس سنوات الماضية، وذلك قبل أن يعود إلى مستويات نمو مقبولة.

أما قطاع الصناعة فقد حافظ أو زاد من التزامه عموماً نحو أنشطة البحث والتطوير خلال الخمس سنوات الماضية، وخاصة في القطاعات الجديدة ذات الفرص العالية. وهناك ميل في الولايات المتحدة الأمريكية لاعتبار أنشطة البحث والتطوير بمثابة استثمار طويل الأجل، و ضروري لدفع الابتكار، وبناء مقاومة تفيد في فترات عدم الوضوح.

وعلى الرغم من أن معظم الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير يتمتع بدعم من الطرفين، فإن العلوم ذات النفع العام تعاني بشدّة من حالة التقشف الحالية ومن الاستهداف السياسي.

لقد استطاعت الحكومة الفيدرالية أن تجمع بعض النفوذ من خلال عمل شراكات مع قطاع الصناعة، ومع المنظمات غير الربحيّة في مجال الابتكار بوجه خاص. ومن الأمثلة على ذلك، شراكة التصنيع المتقدم، مبادرة برين – BRAIN ومبادرة الالتزام المناخي. وقد دعمت الحكومة الفيدرالية درجة أكبر من الشفافية، وجعلت البيانات الحكومية متاحة للمبتكرين المحتملين. كما تعد الاصلاحات التشريعية بحقبة جديدة مبشرة في الطب الدقيق وتطوير العقاقير.

لقد حافظت الولايات المتحدة الأمريكية أيضاً على التزامها تجاه تعليم العلوم والتكنولوجيا والتدريب على الوظائف. فقد وفرت الحزمة التحفيزية التي تم تبنيها في عام 2009 لتصريف الأزمة المالية فرصة فريدة للحكومة الفيدرالية لدعم نمو وظائف

التقنية العالية في وقت ازدهر فيه الطلب على العاملين المهرة. والزمن وحده كفيل بتوضيح ما إذا كانت هذه الدفقة الهائلة من التمويل للتعليم والتدريب ستؤتي ثمارها. وفي الجامعات في نفس الوقت، انضغط حجم المتدربين في ضوء الاتجاه للتقشف، وهو ما أدى إلى تكاثر زمالة ما بعد الدكتوراه، وزيادة المنافسة على التمويل. وبفضل الاستثمارات المكثّفة في نقل التكنولوجيا، يسّرت الجامعات ومراكز البحوث رفيعة المستوى الدخول إلى أبراجها العالية أمام المجتمعات المحيطة بها، على أمل غرس البذور لمجتمعات محلية نشطة قائمة على اقتصادات المعرفة.

كيف يبدو المستقبل أمام العلوم الأمريكية؟ تدل المؤشرات على أن الفرص المتاحة في البحوث الرئيسية الممولة فيدرالياً معرضة للركود. وعلى العكس من ذلك، يبدو المستقبل مشرقاً للابتكار والتطوير في قطاع مشروعات الأعمال .

**الأهداف الرئيسية للولايات المتحدة الأمريكية**

- زيادة الإنفاق على البحث العلمي إلى نسبة 3 % من الناتج القومي الإجمالي بنهاية 2016؛
- إعداد 100,000 معلم ممتاز في مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومن ثم مليون عامل مؤهل خلال العشر سنوات وصولاً إلى سنة 2021، وذلك من خلال تحالف غير رسمي يشار إليه بـ (100 أقارب 10 – 100kin 10) ما بين الحكومة ومجموعات غير ربحيّة تهتم بتعليم المدرسين؛
- تقليل انبعاثات الولايات المتحدة الأمريكية الكربونية بنسبة 26-28 % (من نسبة 2005) وذلك بحلول عام 2025؛
- تقليل الانبعاثات الكربونية لولاية كاليفورنيا بنسبة 40 % من مستويات 1990، وذلك بحلول عام 2030؛

## المراجع والمصادر


Alberts, B.; Kirschner, M. W.; Tilghman, S. and H. Varmus (2015) Opinion: Addressing systemic problems in the biomedical research enterprise. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 112(7).

Atkinson, R. C. and A. P. Pelfrey (2010) *Science and the Entrepreneurial University*. Research and Occasional Paper Series (CSHE.9.10). Center for Studies in Higher Education, University of California: Berkeley (USA).

Bussey, J. (2012) Myths of the big R&D budget. *Wall Street Journal*, 15 June.

Chasan, E. (2012) Tech CFOs don't really trust R&D tax credit, survey says. *Wall Street Journal* and The Dow Jones Company: New York.

Edwards, J. (2014) *Scientific Research and Development in the USA.* IBIS World Industry Report No.: 54171, December.

Enkel, E.; Gassmann, O. and H. Chesbrough (2009) Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management,* 39(4).

Hesseldahl, A. (2014) Does spending big on research pay off for tech companies? Not really. *<re/code>*, 8 July.

Hunter, A. (2015) US Government Contracting and the Industrial Base. Presentation to the US House of Representatives Committee on Small Business. Center for Strategic and International Studies. See: http://csis.org/files/attachments/ts150212_Hunter.pdf

Industrial Research Institute (2015) 2015 R&D trends forecasts: results from the Industrial Research Institute's annual survey. *Research–Technology Management,* 58 (4). January–February.

Levine, A. S.; Alpern, R.J.; Andrews, N. C.; Antman, K.; R. Balser, J. R.; Berg, J. M.; Davis, P.B.; Fitz, G.; Gold 119 en, R. N.; Goldman, L.; Jameson, J.L.; Lee, V.S.; Polonsky, K.S.; Rappley, M.D.; Reece, E.A.; Rothman, P.B.; Schwinn, D.A.; Shapiro, L.J. and A. M. Spiegel (2015) *Research in Academic Medical Centers: Two Threats to Sustainable Support*. Vol. 7.

National Science Board (2012) *Diminishing Funding and Rising Expectations: Trends and Challenges for Public Research Universities. A Companion to Science and Engineering Indicators 2012.* National Science Foundation: Arlington (USA).

Nixon, R. (2015) Obama's 'Power Africa' project is off to a sputtering start. *New York Times*, 21 July.

OECD (2015) *Main Science and Technology Indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing: Paris.

Pew Research Center (2015) *Public and Scientists' Views on Science and Society. 29 January. See:* www.pewinternet.org/files/2015/01/PI_ScienceandSociety_Report_012915.pdf

Rubin, M. M. and D. J. Boyd (2013) *New York State Business Tax Credits: Analysis and Evaluation*. New York State Tax Reform and Fairness Commission.

**شانون ستيوارت** (مواليد 1984: الولايات المتحدة الأمريكية) عالمة وباحثة بمركز ابتكارات الطب الأحيائيّ بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. حاصلة على دكتوراه في البيولوجيا الجزيئية والخلوية والتطويرية من جامعة ييل – Yale بالولايات المتحدة الأمريكية.

**ستاسي سبرنجز** (مواليد 1968: الولايات المتحدة الأمريكية) هي مديرة برامج في مركز ابتكارات الطب الأحيائيّ بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، حيث ترأس برنامج تصنيع البيولوجيات. ود. سبرنجز حاصلة على دكتوراه في الكيمياء العضوية من جامعة تكساس بأوستن (الولايات المتحدة الأمريكية).

Sargent Jr., J. F. (2015) *Federal Research and Development Funding: FY 2015*. Congressional Research Service: Washington DC.

Tollefson, J. (2012) US science: the Obama experiment. *Nature,* 489(7417): 488.



**في حال غياب سياسة عامة تتسم بالقوة والثبات لدعم وترسيخ العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عملية التنمية الوطنية، فإن الباحثين ذاتهم هم من يقومون باستنباط وسائل مبتكرة لقيادة العلوم والتكنولوجيا والابتكار.**

**هارولد رامكيسون وإيشنكومبا ا. كاهوا**

أحد الطلاب يقوم بتجهيز ضرس لوضع حشو الأسنان به، مراقباً في أثناء ذلك برنامج محاكاة يمكنه الكشف عن أي شقوق ومقارنتها بالأمثل. من بين المشاهدين له معالي السيدة بورشيا سيمبسون ميلر رئيسة وزراء جامايكا، والسيد الدكتور أرشيبالد ماكدونالد مدير حرم مونا الجامعي التابع لجامعة غرب الإنديز..

**الصورة : جامعة جزر الهند الغربية، حرم مونا الجامعي**

# 6. كاريكم

## مجموعة بلدان في منطقة الكاريبي

**أنتيغوا وبربودا، البهاما، بربادوس، بليز، دومينيكا، غرينادا، غيانا، هاييتي، جامايكا، مونتسيرات، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، سورينام، ترينيداد وتوباغو**

هارولد راميكسون، إيشنكومبا ا. كاهوا

## مقدمة

### معدلات نمو منخفضة وديون مرتفعة

إن معظم الدول الأعضاء في الأسواق الكاريبية المشتركة مثقلة بالديون (الجدول 6.1)[1]. فهي تكافح للخروج من الركود العالمي الذي ضرب الأسواق العالمية في أيلول/سبتمبر 2008، والذي أثار الضغوط على النظام المصرفي لهذه الدول. وأدى إلى إنهيار شركة التأمين الإقليمية الرئيسية[2] في 2009. وبعد الوفاء بالتزاماتها الخاصة بالديون، لم يتبق إلا القليل لتقوم به البلدان حيال دعم الاحتياجات الملحة الاجتماعية والاقتصادية. ونتيجة لذلك فإن أفضل ما يمكن أن توصف به الفترة من 2010-2014 هو أنها بطيئة النمو. فالناتج المحلي الإجمالي لم يتقدم إلا بما يقارب 1% في المتوسط خلال هذه الفترة. على الرغم من أن النمو قد قفز إلى 2.3% في عام 2013. ومتوقع أن يزيد بنسبة 3% عام 2014 (الشكل 6.1).

وبغض النظر عن أن ترينيداد وتوباغو غنية بمواردها الطبيعية. وصمدت في وجه العاصفة الاقتصادية حتى الآن بفضل ارتفاع أسعار السلع الأساسية. فلا تزال البطالة مرتفعة في المنطقة. وقد كان لكل من غرينادا وبربادوس محادثات دقيقة مع صندوق النقد الدولي. في حين وقعت جامايكا معه اتفاقية أدت إلى بعض التعديلات المؤلمة. وتعتمد غالبية بلدان المنطقة على السياحة. إلا أن التحويلات المالية للمغتربين تعد من الإسهامات المهمة جداً في الدخل القومي لكثير من بلدان المنطقة كما يوضح الجدول 6.1. وفي هاييتي شكلت تلك التحويلات ما يقارب خُمس الناتج المحلي.

1 ارتفع معدل الدين العام إلى الناتج المحلي الإجمالي بنحو 15 نقطة مئوية في منطقة الكاريبي ما بين 2008 و2010 (وفقاً لصندوق النقد الدولي عام 2013).

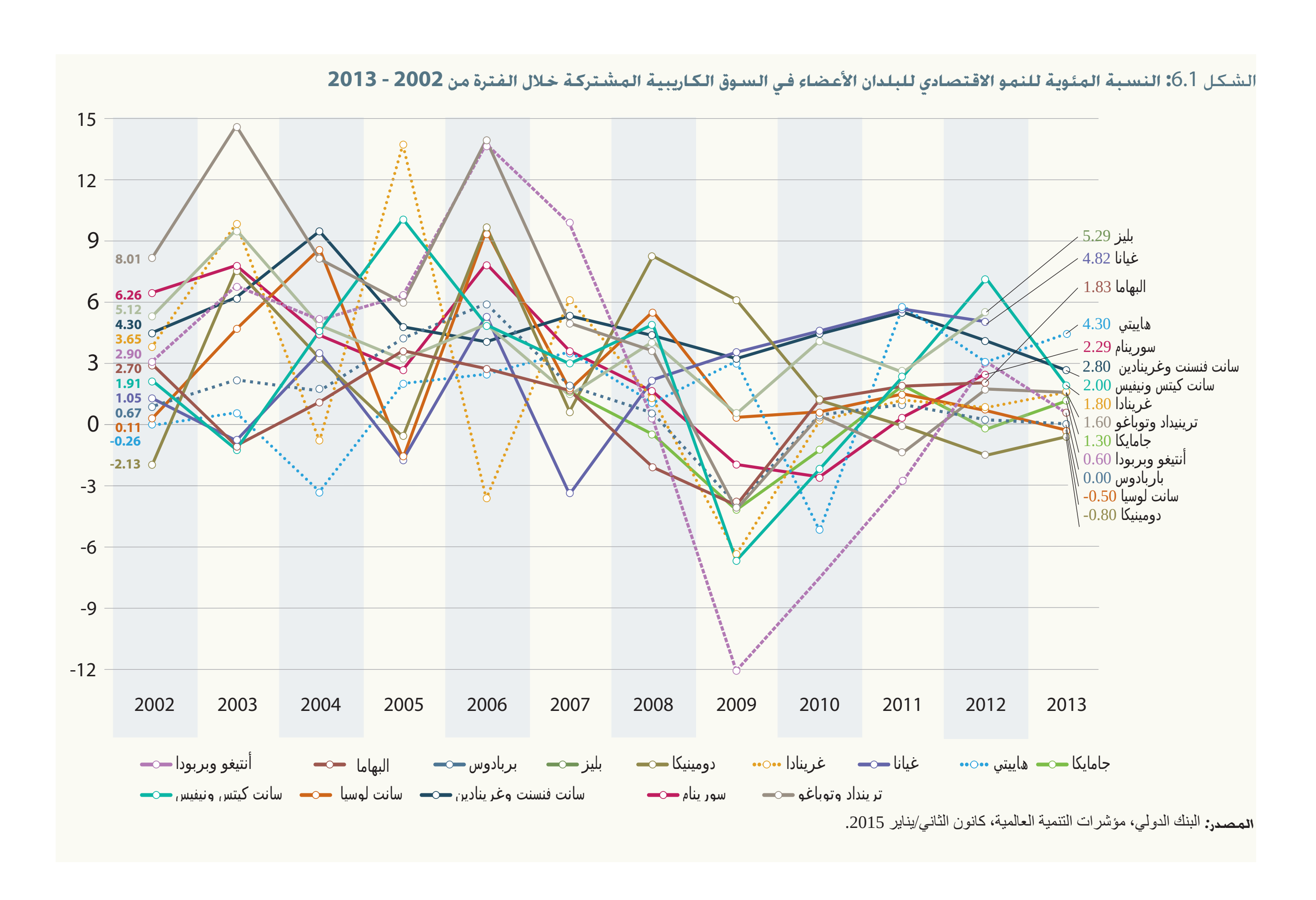
2 فقدت المنطقة ما يقارب من 3.5% من الناتج المحلّي الإجمالي عقب فشل تجمع المجموعة الاقتصادية في كانون الثاني/يناير 2009: حيث استثمرت هذه المجموعة من شركات التأمين في العقارات وغيرها من الأصول سريعة التأثر في ظل بيئة تنظيمية ضعيفة. كانت المجموعة نشطة في كافة بلدان الكاريبي، عدا هاييتي وجامايكا. وكانت مرتكزة في ترينيداد وتوباغو. حيث تقلص الناتج المحلي الإجمالي بنسبة تصل إلى 12% (وفقاً لصندوق النقد الدولي عام 2013).

**الجدول 6.1 : المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية للدول الأعضاء في السوق الكاريبية المشتركة خلال عام 2014، أو أقرب عام**

| | التعداد السكاني لعام 2014 (بالمليون) | النمو السكاني لعام 2014 (سنوياً %) | لكل فرد 2013 الناتج المحلي الإجمالي (مكافئ القوة الشرائية بالدولار الامريكي) | معدل البطالة لعام 2013 (%) | التضخم، وأسعار المستهلك 2013 (%) | نسبة الدين إلى الناتج المحلي الإجمالي 2012 (%) | التحويلات تقديرات 2013 (بملايين الدولارات الأمريكية) | القطاعات الرئيسيّة للناتج المحلي (مكافئ القوة الشرائية بالدولار الامريكي الحالي) | الاشتراك في خدمة التليفون المحمول خلال 2013 (%) 2014 (سنوياً %) | الاشتراك في خدمة التليفون المحمول خلال 2013 (%) لعام 2014 (بالمليون) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنتيغوا وبربودا | 91 | 1.0 | 20 977 | – | 1.1 | 97.8 | 21 | السياحة | 63.4 | 127.1 |
| البهاما | 383 | 1.4 | 23 102 | 13.6 | 0.4 | 52.6 | – | السياحة | 72.0 | 76.1 |
| بربادوس | 286 | 0.5 | 15 566 | 12.2 | 1.80 | 70.4 | 82 | السياحة | 75.0 | 108.1 |
| بليز | 340 | 2.3 | 8 442 | 14.6 | 0.7 | 81.0 | 74 | تصدير السلع | 31.7 | 52.9 |
| دومينيكا | 72 | 0.5 | 10 030 | – | 0.0 | 72.3 | 24 | السياحة | 59.0 | 130.0 |
| غرينادا | 106 | 0.4 | 11 498 | – | 0.0 | 105.4 | 30 | السياحة | 35.0 | 125.6 |
| غيانا | 804 | 0.5 | 6 551 | 11.1 | 1.8 | 60.4 | 328 | تصدير السلع | 33.0 | 69.4 |
| هاييتي | 10 461 | 1.4 | 1 703 | 7.0 | 5.9 | – | 1 780 | الزراعة | 10.6 | 69.4 |
| جامايكا | 2 799 | 0.5 | 8 890 | 15.0 | 9.3 | 143.3 | 2 161 | تصدير السلع | 37.8 | 100.4 |
| مونتسيرات | 5 | – | – | – | – | – | – | السياحة | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | 55 | 1.1 | 20 929 | – | 0.7 | 144.9 | 51 | السياحة | 80.0 | 142.1 |
| سانت لوسيا | 184 | 0.7 | 10 560 | – | 1.5 | 78.7 | 30 | السياحة | 35.2 | 116.3 |
| سانت فنسنت وغرينادين | 109 | 0.0 | 10 663 | – | 0.8 | 68.3 | 32 | السياحة | 52.0 | 114.6 |
| سورينام | 544 | 0.9 | 16 266 | 7.8 | 1.9 | 18.6 | 7 | تصدير السلع (الطاقة والبوكسيت – الألومينا) والسياحة | 37.4 | 127.3 |
| ترينيداد وتوباغو | 1 344 | 0.2 | 30 349 | 5.8 | 5.2 | 35.7 | 126-2 | تصدير السلع والسياحة | 63.8 | 144.9 |

**المصدر:** بالنسبة لبيانات السكان: إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية (2013) التوقعات السكانية في العالم: 2012 .
مراجعة الناتج المحلّي الإجمالي والبيانات ذات الصلة: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، شباط/فبراير 2015.
بالنسبة لديون الحكومة: البنك الدولي مؤشرات التنمية العالمية وصندوق النقد الدولي (2013):
الانترنت واشتراكات الهاتف المحمول: الاتحاد الدولي للاتصالات، صندوق النقد الدولي (2013):
للتحويلات: البنك الدولي مؤشرات التنمية في العالم، شباط/فبراير 2015.
لنوع الاقتصاد: اللجنة الاقتصادية.

**الشكل 6.1: النسبة المئوية للنمو الاقتصادي للبلدان الأعضاء في السوق الكاريبية المشتركة خلال الفترة من 2002 - 2013**




**المصدر:** البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، كانون الثاني/يناير 2015.

ورغم المعوقات المالية، هناك استثمارات كبيرة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات في السنوات الأخيرة. في سورينام، على سبيل المثال، ارتفع الاتصال بشبكة الإنترنت من 21% إلى 37% فيما بين الأعوام/ الفترة 2008 و2013. وفي ترينيداد وتوباغو من 35% إلى 64%. وبحلول عام 2013 اتّصل ما يقارب ثلاثة أرباع سكان بربادوس وجزر البهاما بشبكة الإنترنت. كما ارتفع الاشتراك في شبكات الهاتف المحمول بمعدل أسرع، بما في ذلك هاييتي، التي شهدت تراجعاً في الاتصال بشبكة الإنترنت إلى أقل من 10%. وتوفر هذه الاتجاهات فرصاً جديدة في مجال العمل، كما أنها تساعد العلماء على تطوير مزيد من التعاون على الصعيدين الدولي والإقليمي.

## اقتصاديات ضعيفة قائمة على السياحة

لا يتنوع الاقتصاد الهش القائم على السياحة بالمنطقة، ويظل عرضة للتأثر السريع بتقلبات الطبيعة الأم (الشكل 6.2). فعلى سبيل المثال، أثرت الرياح الشديدة التي وصلت إلى حد الإعصار في عام 2013 تأثيراً سلبياً على الاقتصادات الصغيرة لكل من سانت لوسيا، ودومينيكا، وسانت فنسنت وغرينادين. وفي عام 2012 ضرب إعصاران هاييتي في وقت كان اقتصادها يبدأ في التعافي من الآثار المدمرة للزلزال الذي وقع في كانون الثاني/يناير 2010، والذي دمر جزءاً كبيراً من العاصمة، بورت أو برنس، حيث تسبب في مصرع ما يزيد عن 230 ألف شخص، ومخلفاً 1.5 مليون شخص مشرداً بلا مأوى. وفي عام 2014، بقي ما يزيد عن 60 ألف شخص يعيشون في مخيمات، وذهبت معظم المساعدات المخصصة لإعادة التسكين للاستخدام في بناء ملاجئ مؤقتة تم تصميمها لتبقى لمدة تتراوح من 3 إلى 5 سنوات فقط (Caroit, 2015).

وكما رأينا في الشكل 6.3، فإن معظم دول السوق الكاريبية المشتركة مُعرّضة بنسبة 10% على الأقل لإعصار كل عام، حتى العواصف المعتدلة يمكنها أن تقلص النمو بحوالي0.5% من الناتج المحلّي الإجمالي، وذلك وفقاً لصندوق النقد الدولي (2013).

وستضطر المنطقة إلى التعامل مع كارثة كبرى متعلقة بالأرصاد، ولهذا السبب لا بد وأن تؤخذ قضية التكيف مع التغير المناخي بصورة أكثر جدية، وهو الأمر الأكثر إلحاحاً، فمنطقة الكاريبي هي أكثر مناطق العالم من حيث الكثافة السياحية، و من المتوقع أن تكون أكثر الوجهات السياحية تعرضاً للمخاطر ما بين 2025 و2050، وذلك وفقاً للمجلس العالمي للسياحة والسفر. وقد تلقى مركز التغير المناخي الخاص بالمجتمع الكاريبي، ومقره الرئيسي في بليز، تفويضاً من السوق الكاريبية المشتركة للقيام بالآتي[3]:

- إدخال الاستراتيجيات الخاصة بالتكيف مع التغير المناخي ضمن برامج التنمية المستدامة لبلدان السوق الكاريبية المشتركة.
- تشجيع تنفيذ تدابير محددة للتكيف لمعالجة نقاط الضعف الرئيسية في المنطقة.
- تعزيز مبادرات من شأنها الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من خلال الحد من استهلاك الوقود الأحفوري وحفظه، والتحول نحو مصادر للطاقة المتجددة والنظيفة.
- تشجيع العمل على الحد من ضعف الأنظمة الطبيعية والبشرية في بلدان السوق الكاريبية المشتركة والمؤثرة في التغير المناخي.
- تشجيع العمل على استخلاص الفوائد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من خلال الإدارة الحكيمة للغابات الموجودة في بلدان المنطقة.

3 انظر www.caribbeanclimate.bz/ongoing-projects/2009-2021-regional-planning-for-climate-compatible-development-in-the-region.html.

وقد قدم مركز التغير المناخي الخاص بالمجتمع الكاريبي خطة للتنفيذ للأعوام 2011–2021. كما عمل على تأصيل قدرات خاصة وبنائها بالتخفيف من آثار التغير المناخي، ووضع استراتيجيات مرنة للتنمية. وقد تم دعم هذا العمل من قبل المختصّين في المنطقة، الذين قدموا نماذج للتغيرات المناخية وعمليات التخفيف من تأثيراتها في بلدان الكاريبي. كما قاموا بدور استشاري كبير للأقسام القائمة بالوزارات والمسؤولة عن التغير المناخي، مثل وزارة المياه والأرض والبيئة والمناخ في جامايكا، والتي اتسعت بشكل ملائم.[4]

وفي الوقت ذاته تؤثر التكاليف الباهظة للطاقة بشكل سلبي على القدرة التنافسية الاقتصادية وتكاليف المعيشة (الشكل 6.4). ففي عام 2008 تم إنفاق أكثر من 14 مليار دولار أمريكي على استيراد الوقود الأحفوري، والذي من المتوقع أن يوفر ما يزيد عن 90% من الطاقة المستهلكة في بلدان السوق الكاريبية المشتركة. فالماكينات اللازمة لتوليد الكهرباء القائمة على الوقود الأحفوري بالية وغير فعالة ومكلفة في تشغيلها. وإدراكا لهذا الضعف، قامت السوق الكاريبية المشتركة بتطوير سياسة خاصة بالطاقة (السوق الكاريبية المشتركة، 2013). تم التصديق عليها في عام 2013، وصاحبها خارطة طريق واستراتيجية للطاقة المستدامة بالمنطقة. وبموجب هذه السياسة، يصبح على مصادر الطاقة المتجددة أن تسهم بـ 20% في إجمالي مزيج توليد الكهرباء في البلدان الأعضاء، وذلك بحلول عام 2017، وبنسبة 28% بحلول عام 2022، و47% بحلول عام 2027. كما يجرى تطوير وثيقة سياسة مماثلة من أجل قطاع النقل.

وقد شاركت الأطراف المعنية في منتدى تعبئة الموارد للمرحلة الأولى من خارطة الطريق واستراتيجية الطاقة المستدامة بالسوق الكاريبية المشتركة في تموز /يوليو 2013.

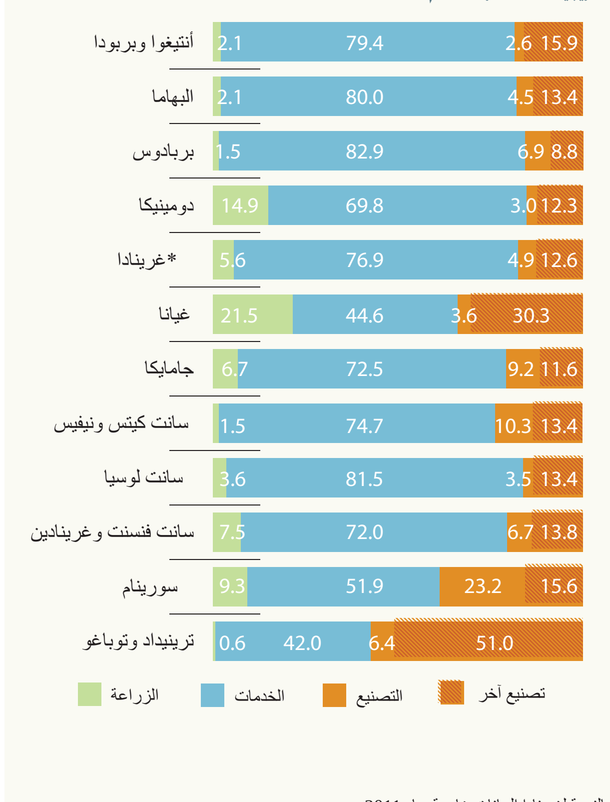
4 انظر www.mwh.gov.jm.

وتم استضافة المنتدى من قبل الأمانة العامة للسوق، بدعم من مصرف التنمية للبلدان الأمريكية والوكالة الألمانية للتعاون الدولي. إذ أن مصرف التنمية للبلدان الأمريكية قدم لجامعة جزر الهند الغربية منحة تقدر بمبلغ وقدره 600000 دولار أمريكي من أجل تطوير القدرة الخاصة بتقنيات الطاقة المستدامة في جميع أنحاء المنطقة. وإحدى النقاط التي تحوز على الاهتمام هي استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إدارة الطاقة والتدريب في مجال تقنيات الطاقة المتجددة، مع التأكيد على تعزيز مشاركة المرأة. وتبشر مشاركة شركات الطاقة العملاقة مثل جنرال الكتريك وفيليبس وشركة سكوتش ديفلوبمنت بعمليات نقل للتكنولوجيا. فالمنطقة تضم إمكانات كبيرة لتوليد الطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية، والتي حالما يتم استغلالها بشكل كبير (على النقيض من الصورة المتقطعة التي تحدث الآن) ستتمكّن من أن تحدث فرقاً هائلاً في تطويع الطاقة في بلدان السوق الكاريبية المشتركة. فبعض هذه المصادر يتم استغلالها بشكل محدود، حيث أن إحدى مشكلات توليد الكهرباء باستخدام الموارد البترولية هي أن المعدات مرّ عليها الزمن وغير فعالة وتشغيلها مكلف. ومن أجل معالجة هذه المشكلة أقرت جامايكا إنشاء محطات جديدة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز.

وتساهم جهود بلدان السوق الكاريبية المشتركة لتبني تقنيات الطاقة المستدامة في تنفيذ برنامج العمل من أجل التنمية المستدامة للبلدان الجزرية الصغيرة النامية. واعتمد هذا البرنامج لأول مرة[5] في بربادوس عام 1994، ثم تم تحديثه في موريشيوس عام 2005، وتم تحديثه مرة أخرى في ساموا عام 2014.

5 انظر www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/sids.

**الشكل 6.2: الناتج المحلي الإجمالي وفقاً للقطاع الاقتصادي في بلدان السوق الكاريبية المشتركة عام 2012**

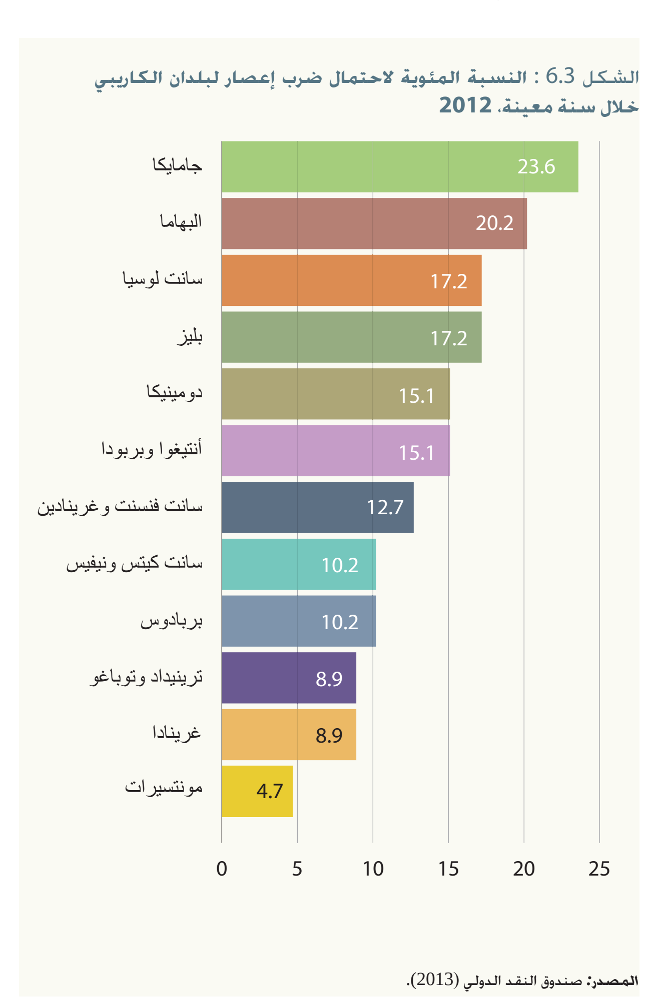



* بالنسبة لغرينادا البيانات خاصة بعام 2011.

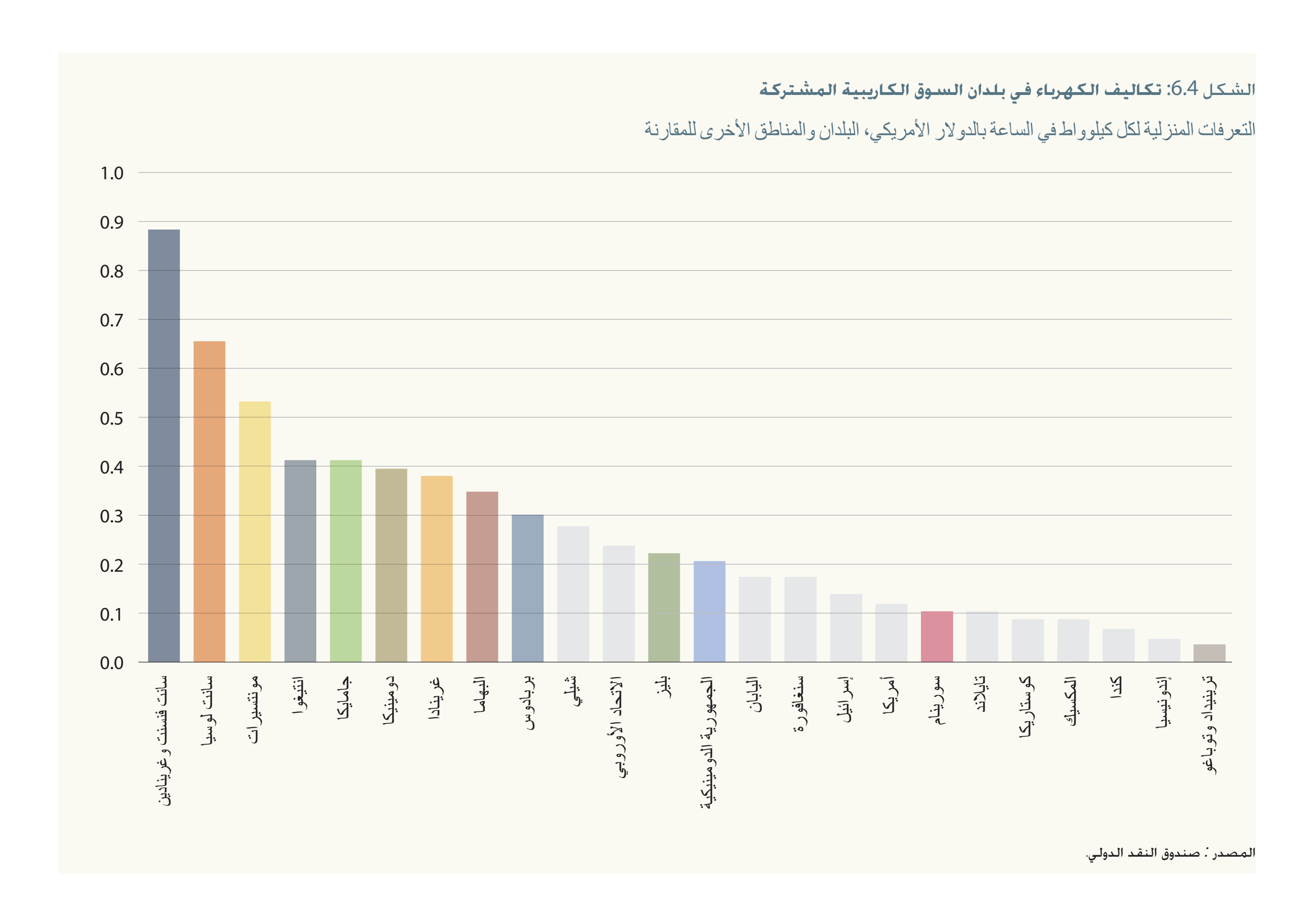
**ملاحظة :** البيانات الخاصة بهاييتي ومونتسيرات غير متاحة.

**المصدر:** البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، أيلول/سبتمبر 2014.

**الشكل 6.3 : النسبة المئوية لاحتمال ضرب إعصار لبلدان الكاريبي خلال سنة معينة، 2012**




**المصدر:** صندوق النقد الدولي (2013).




**الشكل 6.4: تكاليف الكهرباء في بلدان السوق الكاريبية المشتركة**

التعرفات المنزلية لكل كيلوواط في الساعة بالدولار الأمريكي، البلدان والمناطق الأخرى للمقارنة

المصدر : صندوق النقد الدولي.

### القوة في أرقام: حاجة لتطوير النزعة الإقليمية

تواجه منطقة الكاريبي خطر التخلف عن الركب، ما لم يمكنها التكيف مع اقتصاد عالمي تقوده المعرفة بشكل متزايد. ويتشكل بواسطة ظواهر متقاربة. أول هذه الظواهر هو ضعف تعافي البلدان المتقدمة عقب الأزمة، وتباطؤ نمو البلدان النامية، مما يُجبر اقتصادات منطقة الكاريبي على تقليص اعتمادها على الأسواق التقليدية ومصادر رأس المال الأجنبي. وثاني تلك الظواهر هو تسييل (fluidification) الأسواق، وهي ظاهرة مدفوعة بالتقدم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتصنيع والتشغيل الآلي، وكذلك بتخفيض حواجز التجارة وتكاليف النقل، مما شجع الشركات في جميع أنحاء العالم على نشر طاقاتها الإنتاجية عبر مواقع مختلفة من أجل خلق حلقات القيمة العالميّة. فقد قدر مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية أن 80% من صادرات العالم من السلع والخدمات تجري الآن من خلال التجارة بين الشركات متعددة الجنسيات. وهذا بدوره ولد الظاهرة الرابعة، وهي إنشاء الأسواق الضخمة، مثل الاتّفاقيّة المقترحة للتجارة الحرة الإقليمية المعروفة باسم الشراكة العابرة للمحيط الهادي، والتي تضم بلدان من أمريكا الشمالية واللاتينية وآسيا وجنوب المحيط الهادي[6] (الأسواق الكاريبية المشتركة، 2014).

والسؤال هنا، أين تتوافق بلدان الكاريبي مع هذه الصورة العالمية الجديدة؟ لقد صاغ رالف كونزالفز Ralph Consalves رئيس وزراء سانت فنسنت وغرينادين والرئيس السابق للأسواق الكاريبية المشتركة، هذه القضية في عام 2013 أثناء الاحتفال السنوي الأربعين للأسواق الكاريبية المشتركة: «من الجلي لكافة الأشخاص من المسؤولين العقلاء أن منطقتنا سوف تجد أن مواجهة تحدياتها الهائلة سواء الحالية أو المتوقعة أمر بالغ الصعوبة، ما لم تتضامن حكوماتها مع شعبها بشكل أكثر نضجاً ورسوخاً، والوصول إلى نزعة إقليمية متأصلة.»

وتتمحور الخطة الاستراتيجية للمجتمع الكاريبي خلال الفترة من 2015-2019 حول إجابة السوق الكاريبية المشتركة على الظواهر المذكورة أعلاه (السوق الكاريبية المشتركة، 2014). ولأول مرة بهذا الشكل في المنطقة، توضح الخطة كيفية إعادة وضع منطقة الكاريبي في الاقتصاد العالمي الذي يتسم بالتقلب على نحو متزايد. والهدف الرئيسي ذو شقين: تحفيز القدرة الإنتاجية للشركات المحلية، وتصحيح التباين الحالي بين التدريب والمعرفة المتخصصة والمهارات التي يتطلبها السوق، وذلك من أجل دفع عجلة النمو ومكافحة ارتفاع مستويات البطالة بين الشباب على وجه الخصوص. كما وضعت الخطة استراتيجيات لدعم الابتكار والإبداع، والريادة في مجال الأعمال، ومحو الأمية الرقمية والشمولية، ولتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة.

إن الهدف الرئيسي هنا هو تعزيز المرونة والقدرة على التكيف الاجتماعي والاقتصادي والتكنولوجي والبيئي لبلدان الكاريبي. وباستثناء غيانا وسورينام وترينيداد وتوباغو الذين يملكون احتياطيات كبيرة هيدروكربونية ومعدنية، فإن معظم البلدان صغيرة وذات موارد طبيعية محدودة للغاية، أقل من أن تدعم التنمية الاقتصاديّة السريعة. ومن ثم فإنهم بحاجة إلى البحث في موضع آخر لخلق الثروة. فالركيزتان الرئيسيتان اللتان حدّدتهما الخطّة من أجل تحسين المرونة والقدرة على التكيف بمنطقة الكاريبي، هما سياسة خارجية مشتركة، من أجل تعبئة الموارد بشكل فعال، والبحث والتطوير والابتكار. وتقترح الخطة استخدام الدعوة لحشد التمويل من أجل الأعمال المتعلقة بالبحث والتطوير من الدولة والقطاع الخاص، وخلق بيئة تشريعية مواتية للبحث والتطوير والابتكار، وتحديد الفرص المتاحة لتحقيق التعاون، ووضع البرامج الوطنية المدرسية التي من شأنها تمكين ومكافأة البحث والتطوير والابتكار.

6 البلدان المشاركة في المفاوضات حتى الآن هي: أستراليا وبروني دار السلام وكندا وشيلي واليابان وماليزيا والمكسيك ونيوزيلندا وبيرو وسنغافورة والولايات المتحدة الأمريكية وفيتنام.

وتركز الاستراتيجية على المجالات الآتية من أجل دفع عجلة النمو الاقتصادي:

- الصناعات الخدمية والتحويلية الخلاقة، مع التركيز بشكل خاص على السياحة في البداية.
- الموارد الطبيعية والمنتجات ذات القيمة المضافة، تعزيز تكامل الإنتاج.
- الزراعة والثروة السمكية وتنمية الصادرات من أجل تقليص الاعتماد على الواردات الغذائية وتشجيع الثروة السمكية المستدامة من خلال تحسين الإدارة التعاونية وحفظ وتنمية تربية الأحياء المائية.
- حشد الموارد.
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
- البنية التحتية والخدمات للنقل الجوي والبحري، لتيسير نقل البضائع والخدمات، وتشجيع القدرات التنافسية العالمية.
- كفاءة الطاقة، تنويع وخفض التكلفة، بما في ذلك تطوير الطاقة البديلة لتلبية الهدف الرئيسي للسوق الكاريبية المشتركة في استخدام مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 20% بحلول عام 2017، وذلك من خلال تيسير الشراكات العامة والخاصة، تمشياً مع سياسة الطاقة الخاصة ببلدان السوق لعام 2013، واستراتيجية وخارطة الطريق للطاقة المستدامة المصاحبة لها.

## التوجهات في إدارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### خطة السوق الكاريبية المشتركة تعكس التطلعات الوطنية

من المقرر اجراء انتخابات دستورية في ثمانية من بلدان السوق الكاريبية المشتركة عام 2015، وسوف تجري في باقي البلدان فيما بين 2016 و2019. وفي حالة ما لم تعرقل نتائج الانتخابات الخطة الاستراتيجية للمجموعة الكاريبية 2015-2019، وتم تنفيذها بشكل كامل، فإن ذلك من شأنه أن يوفر إطار عمل جيد لتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في المنطقة.

والنقطة المهمة هنا، أن تكون التطلعات الجماعية المحصورة في الخطة الاستراتيجية حتى عام 2019 مماثلة لتلك التطلعات الخاصة بالخطط الوطنية الكبرى. فعلى سبيل المثال، نجد أن رؤية ترينيداد وتوباغو لعام 2020 (2002) ورؤية جامايكا لعام 2030 (2009) والخطة الاستراتيجية لبربادوس للأعوام 2005-2025 بها تطلعات مشتركة لتحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتوفير الأمن، والقدرة على التكيف مع الصدمات البيئية، والانخراط في العمل في العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل تحسين مستوى المعيشة. وعلى غرار الخطة الاستراتيجية للمجموعة الكاريبية، تعطي هذه الخطط الوطنية أهمية كبرى للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في تحقيق تلك التطلعات.

وقد أتم إطار عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية (UNDAF) هذه الجهود. فهناك خمسة برامج تابعة لإطار عمل الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية لكل من جامايكا، وترينيداد وتوباغو، وغيانا، وبليز، وسورينام، فضلاً عن برنامج شبه إقليمي لبربادوس وللبلدان الأصغر الأعضاء في الأسواق الكاريبية المشتركة والمجمّعة داخل منظمة دول شرق الكاريبي. وتستخدم تلك البرامج وثائق التخطيط الاستراتيجي الوطنية لتطوير خطط عمل تتماشى مع الأولويات القومية من خلال عملية تشاورية على المستوى الوطني.

وقامت كل من انتيغوا وبربودا وجزر البهاما وبليز وجامايكا وسانت لوسيا وغيانا وترينيداد وتوباغو بتوضيح سياساتهم الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا أو بتحديد المجالات ذات الأولوية الخاصة وأهدافهم، مثل تلك المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويوجد بهذه البلدان إما لجنة وطنية أو وزارة/ إدارة مسؤولة عن العلوم والتكنولوجيا. فنجد في بليز[7] أيضاً مجلس مستشاري العلوم التابع لرئيس الوزراء (الجدول 6.2).

وقد قامت بعض البلدان بتطوير خارطة طريق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، مثل جامايكا التي تبني خارطة الطريق الخاصة بها على الإجماع الوطني على رؤية جامايكا لعام 2030، وتضع العلوم والتكنولوجيا والابتكار في بؤرة جهود التنمية الوطنية. وقد تم وضع هذه الخارطة نظراً للحاجة التي حددها اصلاح القطاع العام في جامايكا لتدعيم العمليات الخاصة بالحكومة وغيرها من مؤسّسات البحث والتطوير التي يدعمها العامة، من أجل تحقيق مكاسب في الكفاءة وتسريع الابتكار لتمهيد الطريق نحو الدولة المتقدمة بحلول عام 2030.

### حاجة ملحة لرسم خريطة البحث والابتكار

وكما هو معروف في الخطة الاستراتيجية للمجتمع الكاريبي للأعوام 2015-2019، وخارطة طريق العلوم والتكنولوجيا والابتكار لجامايكا، والتقرير الصادر بتكليف من مكتب اليونسكو في كنجستون، فإن سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في المنطقة في حاجة ماسة إلى:

- عملية جمع بيانات حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار تتم بشكل منتظم، وتحليل للدراسة الخاصة بقياسهم، وذلك لإبلاغ صانعي السياسات.
- صنع القرار القائم على الأدلة، وتطوير السياسات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجييا والابتكار، وتنفيذها.
- رسم خريطة للسياسات القائمة وأطر العمل القانونية ذات الصلة، وتأثير ذلك على كافة القطاعات الاقتصاديّة، الوطنية والإقليمية.

وفي شهر نوفمبر/تشرين الثاني 2013 أطلقت اليونسكو مبادرة رسم خرائط البحث والابتكار في بوتسوانا، وكانت الأولى ضمن سلسلة تقوم برسم صورة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في بلدان منفردة، عن طريق البيانات، والتحليل القطاعي، مصاحب لهما حصر للمؤسسات ذات الصلة، وإطار العمل القانوني القائم وأدوات السياسة الوطنية (اليونسكو 2013). ومن خلال توافر التحليل العميق للوضع، فإن هذه الممارسات المرتبطة برسم الخريطة تساعد البلدان على وضع الاستراتيجيات القائمة على الأدلة لتصحيح نقاط الضعف الهيكلية، وتحسين مراقبة نظام الابتكار الوطني لديهم. هذا النمط من ممارسات وضع الخرائط هو ما يحتاجه الشعب الكاريبي تماماً، وبدون فهم دقيق ومماثل للوضع ولإمكانيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في بلدانهم، فإن الحكومات في منطقة الكاريبي سوف تتقدم في جو ضبابي. وطبقاً لـ( Kahwa et al). يرتبط الفهم الضعيف الحالي لبيئة العلوم والتكنولوجيا والابتكار بمنطقة الكاريبي بضعف القدرة البحثية المؤسسية، والجمع والتحليل والتخزين غير الدقيق للبيانات الرئيسية، بما في ذلك مؤشرات الأداء.

7 انظر www.pribelize.org/PM-CSA-Web/PM-CSA-Statement-Members.pdf.

**الجدول 6.2: نظرة عامة على إدارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في بلدان السوق الكاريبي المشتركة، 2015**

| | الهيئة المسؤولة عن سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار | هيئات إضافية ذات صلة | وثيقة تخطيط استراتيجية (سنة الاعتماد) | الهدف الرئيسي لوثيقة التخطيط | الجائزة الوطنية (السنة) والهيئة المسؤولة | سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (سنة الاعتماد) | أولويات البحث والتطوير لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار | العمل الخاص بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار – خطة التنفيذ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنتيغوا وبربودا | وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا | | | | | | | |
| سورينام | وزارة العمل والتطوير التكنولوجي | | | | | | | |
| دومينيكا | وزارة الإعلام والعلوم والاتصالات السلكية واللاسلكية والتكنولوجيا | المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا | | | | | | |
| جزر البهاما | وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا | لجنة البيئة والعلوم والتكنولوجيا لجزر البهاما | الخطة الوطنية للتنمية، رؤية لعام 2040، (تحت التطوير) | | | | | |
| غرينادا | وزارة الاتصالات والأشغال والتنمية العمرانية والمرافق العامة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات | المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا | خطة التنمية الاستراتيجية الوطنية (2007) | التحول الوطني من خلال الإبداع والابتكار والمشاريع | | | | |
| سانت فنسنت وغرينادين | وزارة الشؤون الخارجية والتجارة الخارجية وتكنولوجيا المعلومات | المركز الوطني لشركات الابتكار التكنولوجي | الخطة القومية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية | تحسين كفاءة الحياة للجميع | | | | |
| بربادوس | وزارة التعليم والعلوم والتكنولجيا والابتكار | المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا | الخطة الاستراتيجية 2006-2025 | مجتمع تام التطور ومحقق العدالة الاجتماعية وقادر على المنافسة عالمياً | التنافس الوطني في مجال الابتكار (2003) المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا | | | |
| سانت لوسيا | وزارة التنمية المستدامة، والطاقة والعلوم والتكنولوجيا | المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا | الرؤية الوطنية تحت الإعداد | خلق فرص عمل من خلال «معيشة وعمل محلي» والتنمية السياحية | جائزة رئيس الوزراء للابتكار، غرفة التجارة والصناعة والزراعة | تحت الإعداد | | |
| بليز | وزارة الطاقة والعلوم والتكنولوجيا والمرافق العامة | مجلس سياسات العلوم التابع لرئيس الوزراء | الرؤية الأفقية لعام 2030 (2010-2030) | المرونة، التنمية المستدامة وزيادة جودة الحياة للجميع نعم، 2012 | | نعم، 2012 | الطاقة وبناء القدرات في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار | |
| غيانا | مكتب الرئيس | المجلس الوطني للبحوث والعلوم | استراتيجية التنمية الوطنية | تعزيز القدرة الوطنية على تنفيذ برامج التنمية | | نعم، 2014 | دعم تطوير البرمجية في مختلف القطاعات | |
| ترينيداد وتوباغو | وزارة العلوم والتكنولوجيا والتعليم العالي | المعهد الوطني للتعليم العالي والبحوث والعلوم والتكنولوجيا | رؤية 2020 (2002) | وضع الدولة المتقدمة بحلول عام 2020 | جوائز رئيس الوزراء للإبداع العلمي (2000) | | | |
| جامايكا | وزارة العلوم والتكنولوجيا والطاقة والتعدين | اللجنة الوطنية للعلوم والتنولوجيا | رؤية لعام 2030 (2009) | وضع الدولة المتقدمة بحلول 2030 | جوائز الابتكار الوطني (2005)، مجلس البحوث العلمية | نعم، 1960 | استغلال فعّال للموارد الطبيعية | خارطة طريق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2012) |

**المصدر:** جمعت من قبل المؤلفين.

### فقر البيانات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار: مشكلة ملحة

بالعودة إلى عام 2003 نجد أن اللجنة الاقتصاديّة لأمريكا اللاتينية ودول الكاريبي التابعة للمكتب الإقليمي لمنطقة الكاريبي بالأمم المتحدة قد لاحظت أن النقص المستمر في المؤشرات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار لمنطقة الكاريبي كان له تأثير سلبي على ممارسة سياسة التنمية والتخطيط الاقتصادي. بالإضافة إلى قدرة بلدان الكاريبي على تقييم التحديات التي تتطلب تطبيقات مبتكرة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتعاملها بشكل فعّال مع تلك التحديات. وفي السنة نفسها تعاملت اللجنة الاقتصادية المذكورة مع تلك الفجوة الخاصة بمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار بوضع دليل لتجميع مؤشرات العلوم والتكنولوجيا في منطقة البحر الكاريبي[8].

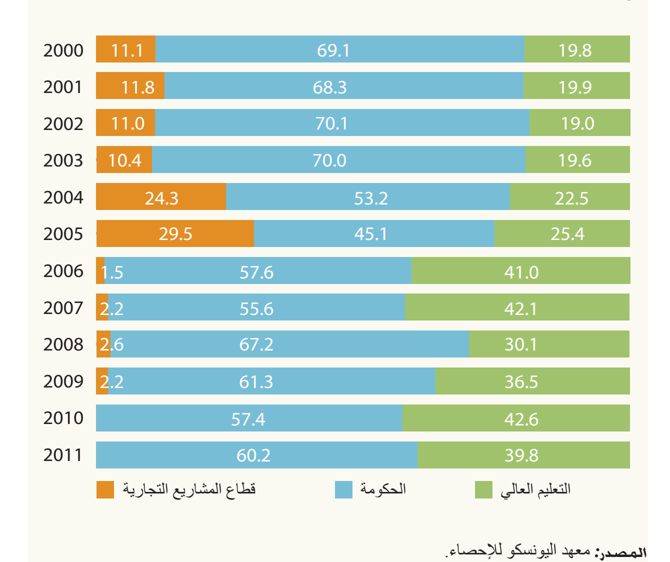
كما قام معهد اليونسكو للإحصاء بإصدار العديد من الأدلة الخاصة بالبلدان النامية. أحدثها كان دليل اجراء دراسة خاصة بالبحث والتطوير للبلدان الناشئة في قياس البحث والتطوير[9] (2014). وفي عام 2011 أجرى معهد اليونسكو للإحصاء ورشة عمل تدريبية في غرينادا لمعاونة بلدان السوق الكاريبية المشتركة على الاستجابة لاستطلاعات البيانات مع الالتزام بالمعايير الدولية. ورغم الجهود المبذولة من قبل اليونسكو واللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ودول الكاريبي التابعة للمكتب الإقليمي لمنطقة الكاريبي بالأمم المتحدة. كانت ترينيداد وتوباغو مع ذلك هي الدولة الوحيدة من بلدان السوق الكاريبية المشتركة التي تقدم بيانات حول البحث والتطوير في عام 2014.

- مجلس جامايكا للبحث العلمي (أنشئ في 1960). وهو وكالة تابعة لوزارة الصناعة والتكنولوجيا والطاقة والتجارة. ويتبعها ما يطلق عليه Marketech Limited. بالإضافة إلى وحدة فرعية أخرى. هي معهد تكنولوجيا الغذاء.
- معهد البحوث الصناعية لمنطقة الكاريبي في ترينيداد وتوباغو (أنشئ في عام 1970)
- معهد التكنولوجيا والعلوم التطبيقية (المركز الوطني للأبحاث العلمية سابقاً) في غيانا (تشكّل عام 1977). الذي تجري حالياً محاولة إنعاشه بعد فترة طويلة من التراجع. وذلك وفقاً لموقعه الإلكتروني.

وليس واضحاً لماذا ترينيداد وتوباغو هي الدولة الوحيدة من دول السوق الكاريبية المشتركة التي تقدم بيانات حول البحث والتطوير. لكن هناك جوانب ضعف في جمع البيانات. وفي جامايكا شكلت جامعة جزر الهند الغربية شراكة مع جمعية رجال الصناعة بجامايكا لتحديد طبيعة نشاط البحث والتطوير ومستواه. فضلاً عن

8 انظر www.cepal.org/publicaciones/xml/3/13853/G0753.pdf.

9 انظر /www.uis.unesco.org/ScienceTechnology/Pages guide-to-conducting-rdsurveys.aspx.




**الشكل 6.5: إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير وفقاً لقطاع الأداء في ترينيداد وتوباغو 2000-2011**

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء.

الاحتياجات غير الملباة في قطاع التصنيع على الأقل. وقد بدأ جمع البيانات في عام 2014. ومن المقرر أن تمتد الدراسة إلى ترينيداد وتوباغو. حيث أن التقارير الحديثة حول النشاط الصناعي للبحث والتطوير ليست مشجعة. ووفقاً للبيانات. فقد تراجع البحث والتطوير الصناعي بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة (الشكل 6.5). وقد يكون لذلك علاقة بالتراجع الذي حدث في نشاط البحث والتطوير في قطاع السكر.

### تراجع مستمر في الاستثمار في مجال البحث والتطوير

إن النمو الاقتصادي البطيء ببلدان الكاريبي لم يقدم إلا القليل من أجل تعزيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار. أو تعميق مشاركتها في إيجاد حلول للتحدّيات الاقتصاديّة. حتى ترينيداد وتوباغو الأكثر غناء أنفقت فقط 0.05% من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2012.

ومع ذلك. لا يعد ضعف الاستثمار في البحث والتطوير أمراً جديداً. غير أنه ومنذ فترة تعود إلى عام 2004. أعرب نائب رئيس جامعة جزر الهند الغربية. الأستاذ الدكتور/ إي نيجل هاريس. في كلمته الافتتاحيّة عن أسفه قائلاً: «إن لم نستثمر في مجال العلوم والتكنولوجيا. لن نتمكن من عبور المتاريس في مجال التنمية المستدامة. والهروب من مخاطر الهلاك في خنادق التنمية المتدنّية». وفي ذلك الوقت. كانت ترينيداد وتوباغو تتمتع بنمو اقتصادي مريح بنسبة 8% سنوياً. بلغت ذروته بعد عامين ليصل إلى ما يقارب من 14%. ورغم هذا. خصصت الدولة 0.11% فقط من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير في عام 2004. وربما أقل (0.06%) عام 2006. مما يعني أن الأداء الاقتصادي الضعيف لا يمكن أن يفسر بمفرده التراجع الشديد في الالتزام بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار من قبل حكومات بلدان السوق الكاريبية المشتركة.

### الحاجة إلى ثقافة بحثية أكثر حيوية

ومن أكبر التحديات التي تواجه بلدان السوق الكاريبية المشتركة تبرز الحاجة إلى تطوير ثقافة بحثية أكثر حيوية وأوسع انتشاراً. وعلى الرغم من وجود مَواطن تميّز. هناك حاجة لتشجيع مزيد من الأشخاص على متابعة شغفهم بعملية البحث. فالعلماء أنفسهم بحاجة إلى تحقيق قفزة نوعية من إنجاز مستوى جيد من العلم إلى الوصول إلى مستوى عظيم من العلم.

ورغم التمويل المحدود. تبذل الأكاديمية الكاريبية للعلوم (أنشئت عام 1988) جهدها لتمد العلماء من بلدان السوق الكاريبية المشتركة بواجهة دوليّة من خلال تنظيم مؤتمرات - تعقد كل عامين - لعرض البحوث التي أجريت في المنطقة. وتعمل بشكل وثيق مع الهيئات ذات الفكر المماثل. مثل الشبكة الأمريكية لأكاديميات العلوم العالمية (InterAcademy Panel).

كما يبذل مجلس الحكومات الكاريبية للعلوم والتكنولوجيا ما بوسعه لدعم علماء المنطقة. إلا أنه لا يزال يعاني من «صعوبات تشغيلية» تم تحديدها عام 2007 (Mokhele, 2007). فالموارد البشرية والمالية اللازمة لتحقيق أهداف المجلس لم تتوفر.

إن إحياء جوائز الابتكار الوطنيّة من مظاهر التطوّر المشجعة. حيث يتنافس المتسابقون لنيل الجوائز. وكسب اهتمام المستثمرين ورأس المال الاستثماري. واغتنام الفرص المتاحة ليطوّر الباحثون الأكاديميون المنتجات إلى حدّ أبعد مع الأطراف الأخرى المهتمة. وتم عقد هذه المسابقات[10] في جامايكا وبربادوس وترينيداد وتوباغو. ويأخذ المبتكرون هذه المسابقات بجدّيّة. فالتعرّض للجوائز المالية التي تتراوح قيمتها بين 2500 و 20000 دولار أمريكي في جامايكا. بحسب التمويل المُتاح. يُشكّل حافزاً جيّداً. وغالباً ما يقوم كبار الشخصيّات بتسليم هذه الجوائز في احتفالات راقية.

### لتطوير التميز ركز على الشباب

هناك مكتب إقليمي لأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي يتبع الأكاديمية العالمية للعلوم (TWAS) يقدم سنوياً خمس جوائز لكبار العلماء في المنطقة. ويعتزم إقليم الكاريبي أن يكون له وجود ضمن صفوف الفائزين بهذه الجوائز. وتحدد الأكاديمية

10 في بربادوس، يدير المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا مسابقة الابتكار الوطنية (بدأت في عام 2003). وفي جامايكا، يقوم مجلس البحث العلمي بتنظيم جوائز الإبداع الوطنية في العلوم والتكنولوجيا، والتي أنشئت في عام 2005.

العالمية للعلوم أيضاً خمسة من شباب العلماء المتميزين كل عام في الإقليم. وحتى الآن، عالم واحد فقط من منطقة الكاريبي تم تكريمه. ومن ثم ما يزال هناك الكثير في الطريق نحو التميز.

وما يعد أمراً حاسماً في تلك المرحلة هو التركيز على شباب الباحثين لدينا. وقد أدركت وزارة تنمية الشباب والرياضة في سانت لوسيا هذه الحقيقة. فوضعت البرنامج الوطني لجوائز الشباب، والذي يشمل جائزة تمنح للشباب المتميز في الابتكار والتكنولوجيا.

كما أصبح الباحثون الشباب أولوية بالنسبة لمنظمتين من المنظمات الإقليمية الأربع في منطقة الكاريبي: هما مؤسسة العلوم الكاريبية وCariscience (شبكة البحث والتطوير وبرنامج الخريجين في العلوم الأساسية في منطقة الكاريبي).

وقد تم تأسيس Cariscience وهي شبكة من العلماء عام 1999 كمنظمة غير حكومية تابعة لليونسكو. وتظل هي العمود الفقري والعامل النشط بالمنطقة. فعلى مدار الأربع سنوات الماضية استضافت العديد من المؤتمرات لشباب العلماء، وسلسلة من المحاضرات العامة، والمدارس الصيفية لطلاب ما قبل التعليم الجامعي. وتناولت آخر ما وصل إليه العلم في علوم الوراثة والنانو. وفي عام 2014 قامت Cariscience بتغيير نظرتها من خلال اجراء ورشة عمل تدريبية في Technopreneurship (القيام بمشاريع بشكل مكثف في مجال التكنولوجيا) لأجل منطقة الكاريبي في توباغو مع المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار للتعاون فيما بين بلدان الجنوب في ماليزيا[11] باعتباره شريك استراتيجي. وتجدر الإشارة إلى أن كلمة الافتتاح الرئيسية كانت للدكتور كيث ميتشل، رئيس وزراء غرينادا، وهو أيضاً الوزير المسؤول عن العلوم والتكنولوجيا بالسوق الكاريبية المشتركة.

ويعود تأسيس مؤسسة العلوم الكاريبية إلى عام 2010. وقد اختارت هذه المؤسسة طريقاً جديداً لتصبح شركة خاصة[12] بمجلس إدارتها. وخلال فترة تواجدها القصيرة بدأت بالفعل برنامجين. كلاهما يهتم بالتركيز على تقديم الطلاب الموهوبين إلى القائمين على الابتكار وحل المشكلات.

أول هذه البرامج هو برنامج الطلاب للإبداع في العلوم والهندسة، والذي يدير مدرسة صيفية مكثفة تعقد سنوياً لمدة أربعة أسابيع للتلاميذ الموهوبين من المدارس الثانوية في منطقة الكاريبي والذين لديهم شغف بالعلوم والهندسة. وقد تم تقديم البرنامج في عام 2012 وحظي بنجاح ملحوظ.

أما البرنامج الثاني فهو the Sagicor Visionaries Challenge برعاية مشتركة من مؤسسة العلوم الكاريبية، وشركة Sagicor المحدودة، وهي شركة كاريبية تقدم خدمات مالية، والمجلس الكاريبي للاختبارات. ويجرى البرنامج ورش عمل محفزة في المدارس الثانوية للتلاميذ ومعلميهم لتبادل الأفكار وإعمال العقل في مجال الابتكار وطرق تحسين تدريس وتعليم الموضوعات العلمية والرياضية، بهدف تشجيع التلاميذ على وضع حلول فعالة ومبتكرة ومستدامة للتحديات التي تواجههم. ويضم البرنامج الإرشاد وتنظيم المسابقات.

### التنسيق الأفضل لا بد وأن يتجنب الإزدواجية

وبينما يبدو أن أربع منظمات عدداً كافياً لخدمة ما يقارب من السبعة ملايين نسمة، فإنه لا يوجد أي تنسيق لأنشطتها بشكل عام حتى الآن. مع أن التنسيق من شأنه تجنب الإزدواجية بكافة صورها، وتعزيز أشكال التعاون. وهذا ما دفع دكتور كيث ميتشل إلى إطلاق لجنة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابعة للسوق الكاريبية المشتركة في كانون الثاني/يناير 2014. وقد تولت اللجنة العمل مع الهيئات الإقليمية القائمة بالفعل بدلاً من التنافس معها. وتهدف هذه اللجنة إلى:

- تحديد مجالات الاهتمام بالعلوم والهندسة من أجل التنمية الإقليمية، وتحديد أولوياتها.
- صياغة المشروعات.
- العمل بشكل وثيق مع جميع الهيئات الإقليمية التي ستقوم بتنفيذ المشروعات.
- المساعدة في زيادة تمويل المشروعات.
- تقديم المشورة إلى الوزير المسؤول عن العلوم والتكنولوجيا داخل السوق الكاريبية المشتركة.

ويوجد حالياً ستة أعضاء باللجنة، بالإضافة إلى ممثل عن المغتربين من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بالولايات المتحدة الأمريكية. وتخطط اللجنة لعقد اجتماع وزاري رفيع المستوى في عام 2015.

## التوجهات في التعليم العالي

### التزام متذبذب في التعليم العالي

لقد أنفقت بلدان السوق الكاريبية المشتركة من 4-6% من الناتج المحلّي الإجمالي في التعليم، وذلك وفقاً للبيانات المتاحة (الشكل 6.6). وتميل البلدان التي يوجد فيها جامعات داعمة إلى الإنفاق أكثر من البلدان التي لا توجد فيها جامعات داعمة. ويعد هذا المستوى من الإنفاق مماثلاً لمستوى الإنفاق لدى كل من البرازيل (5.8%)، وفرنسا (5.7%)، والمانيا (5.1%)، وجنوب أفريقيا (6.6%).

وقد أصبح الإنفاق على التعليم العالي موضوعاً مثيراً للجدل. فثمة من يقول إنه أمر مكلف ويستهلك جزءاً كبيراً من ميزانية التعليم (18% في جامايكا، 30% في بربادوس). على حساب الإنفاق على التعليم في مستوى الطفولة المبكرة والتعليم الثانوي. وفي محاولة لإعادة التوازن لإنفاقها على التعليم قامت حكومة جامايكا بتخفيض دعمها لجامعة جزر الهند الغربية والتي عادت للعمل من خلال توليد ما يزيد عن 60% من دخلها في العام الأكاديمي 2014/2013. كما أن بربادوس، تسير في الاتّجاه نفسه، وذلك رغم المعارضة الداخلية. ومن المتوقع أن تحذو ترينيداد وتوباغو حذوهما.

### حرم «مونا» الجامعي : قصة نجاح

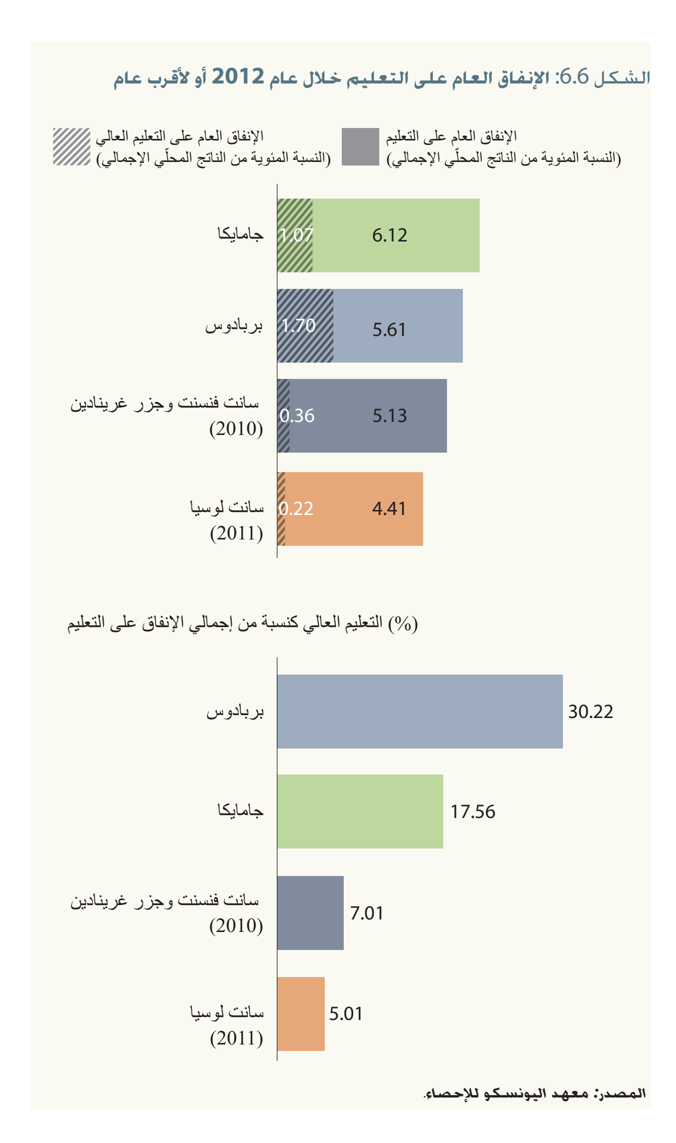
من بين أربعة فروع (أحرام جامعيّة) لجامعة جزر الهند الغربية. أظهر حرم «مونا» الجامعي بجامايكا أعلى درجات المرونة، إذ يعد رائداً في وضع آلية تمويل مبتكرة للتعليم العالي. في عامي 2000/1999 غطت السبع عشرة حكومة من حكومات بلدان الكاريبي بمساهمتها ما يقارب من 65% من إيراد الحرم الجامعي. وبحلول 2010/2009 تقلصت هذه النسبة إلى 50%. ومع عامي 2014/2013 وصلت إلى 34%. فقام حرم «مونا» الجامعي بتطوير تدابير لاحتواء التكاليف. كما قام بتطوير مصادر إيرادات جديدة تقوم على الرسوم الدراسية التكميلية للبرامج التعليمية التي يكثر عليها الطلب مثل الطب (منذ 2006) والقانون (2009) والهندسة (2012). وكذلك بعض الأنشطة التجارية مثل العمليات التجارية المستعينة بمصادر خارجية ورسوم يتم تحصيلها من تقديم خدمات.

لقد صار الحرم قادراً على تكريس 4.3% من دخله لدعم الطلاب. يذهب منها ما يتعدى 75% إلى طلاب الطب المحتاجين. كما ينفق الحرم من 6-8% من دخله السنوي على البحث والتطوير. وبينما يعد هذا إسهاماً متواضعاً مقارنة بجامعات أمريكا الشمالية التي أنفقت من 18-27% من دخلها على البحث والتطوير، إلا أنه يجب أن يقود جهود جامايكا نحو تطوير نظام ابتكار وطني فعّال. فإنشاء وحدة تعبئة موارد، وهي مكتب «مونا» للبحث والابتكار، من شأنه أن يعاون الحرم الجامعي على تخطي منح التمويل الخارجية، وتسويق الابتكار الناتج عن برامج البحث والتطوير الخاصة بها. كما شارك الحرم الجامعي في شراكات بين القطاعين العام والخاص للتعامل مع تحديات البنية التحتية – البناء الحديث لسكن الطلبة وتطوير مصادر مياه الشرب تعد مثالاً جيداً على ذلك. وهذا ما جعل من حرم «مونا» الجامعي مؤسسة أكثر قدرة على البقاء والمنافسة عما كان عليه منذ عقد مضى، إنها قصة نجاح حقيقية.

11 المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار تم إنشاؤه في عام 2008 تحت رعاية اليونسكو.

12 وكان الغرض الرئيسي أن تركز مؤسسة العلوم الكاريبية إلى حد كبير على تعزيز الروابط بين الجامعات والصناعة. ومع ذلك، فإن معظم الصناعات في بلدان الجماعة الكاريبية ليس لديها وحدة للبحث والتطوير أو حتى الاستثمار في البحث والتطوير. ولا تزال الاقتصادات في المقام الأول تجارية. وتغيير هذه الثقافة سوف يستغرق وقتاً طويلاً، ولهذا السبب تركز المؤسسة في الوقت نفسه على الشباب.

الشكل 6.6: الإنفاق العام على التعليم خلال عام 2012 أو لأقرب عام




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

### تهميش المرأة عند صعود السلم الوظيفي

إحدى القضايا التي ما تزال تعرقل المنطقة هي ترفيع عدد قليل جداً غير متناسب من النساء إلى أعلى المراتب في الأوساط الأكاديمية. وتتضح هذه الظاهرة في جامعة جزر الهند الغربية وضوحاً تاماً. حيث نجد أن نصيب المرأة يتقلص حين يتقدّم العاملون في السلم الوظيفي من المراتب الأكاديمية الصغيرة كالمحاضر. وهنّ الأغلبية. إلى محاضر متميز وأستاذ. حيث نجدهنّ أقلّيّة (الشكل 6.7). و يمكن حل هذا الخلل في التقدم الأكاديمي من خلال منح أعضاء هيئة التدريس من السيدات متسع من الوقت للتركيز على عملية البحث. ومن الأهمية بمكان أن ندرك وجود المشكلة بالفعل. وأن ندرك إمكانية تحديد السبب الكامن خلف هذا الخلل ومن ثم تصويبه.

## توجهات الإنتاجية العلمية

### الإنتاج العلمي لغرينادا يتقدم بسرعة

لسنوات هيمنت جامايكا وترينيداد وتوباغو وبربادوس على النشر العلمي. نظراً لوجود حرم جامعة جزر الهند الغربية على أرضهم (الشكلين 8 و9). واليوم. تراجعت هيمنة جامعة جزر الهند الغربية إلى حد ما بسبب الارتفاع الهائل في الإصدارات المحكّمة والصادرة عن غرينادا. ويرجع الكثير منها إلى جامعة سانت جورج. التي تسهم بحوالي 94 % من إصدارات غرينادا. وبينما أصدرت غرينادا في عام 2005 ستة مقالات فقط نشرت في دوريات دولية تمت تغطيتها من قبل قاعدة البيانات الخاصة بصفحة تومسون رويترز للعلوم على الإنترنت. ارتفع هذا الرقم إلى 77 مقال بحلول عام 2012. وفي ظل هذا الارتفاع الكبير في الإنتاج تخطت غرينادا وبربادوس وغيانا لتحتل المركز الثالث في قائمة الناشرين العلميين في منطقة الكاريبي. والخاصّة بأكثر الدوريات احتراماً على المستوى الدولي. وذلك بعد جامايكا وترينيداد وتوباغو. وحين تصبح الإصدارات لكل 100000 نسمة جديرة بالاهتمام (الشكل 6.9). تصير الإنتاجية العالية لغرينادا واضحة للعيان. فهي حقاً قصة نجاح لافتة للنظر.

ويعد تطور جامعة سانت جورج في غرينادا خلال العقد الماضي أمراً مذهلاً. تأسست الجامعة عام 1976 بموجب قانون صادر عن البرلمان باعتبارها مدرسة للتدريب الطبي في الخارج. وذلك قبل تقديمها لبرامج الدراسات العليا والتعليم الجامعي في عام 1993. وعلى الرغم من وجودها داخل دولة جزرية صغيرة (غرينادا) دون أي خبرة مسبقة في مجال البحث. تحولت جامعة سانت جورج إلى مركز بحثي واعد خلال ما يزيد قليلاً عن العقد.

ولعل هذا الاتّجاه في غرينادا كان عاملاً مشجعاً لجزر البهاما وسانت كيتس ونيفيس. حيث تتصاعد النتائج بصورة مضطردة. فقد نشرت جزر البهاما خمسة أبحاث فقط في عام 2013. غير أنها نشرت 23 بحثاً عام 2006. وتأتي غالبية هذا الإنتاج من كلية البهاما. لكن هناك مؤسسات مساهمة أخرى. كما يمكن لسانت كيتس ونيفيس الاعتماد على جامعة روس للطب البيطري والتخصصات القريبة. فبعد أن أصدرت بحثاً واحداً عام 2005. أصدرت خمسة عشر في عام 2013.

وتأتي الإصدارات الخاصة بمجال الصحة من كل من مدارس الطب الجامعية والمستشفيات. بالإضافة إلى الوزارات الحكومية ومراكز الأبحاث (المربّع 6.1). وعلى النقيض من ذلك فقد تحقق إنتاج قليل من مراكز البحوث الزراعية منذ عام 2005. ففي معظم بلدان السوق الكاريبية المشتركة تمثل الزراعة أقل من 4% من الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 6.2). أما الاستثناءات الجديرة بالملاحظة هي سورينام (9%). دومينيكا (15%) وتسبقهم غيانا (22 %). وحتى هنا. نجد أن المقالات عن الموضوعات ذات الصلة قليلة ومتباعدة. ومثل ذلك الاستثمار والإنتاج المتدني في البحث والتطوير الخاص بالزراعة يمكن أن يشكل تهديدا للأمن الغذائي في منطقة لا تزال تستورد المواد الغذائية بشكل كامل.

وفي حين أن مخرجات البحوث من مراكز البحث والتطوير غير الأكاديمية وغير الصحية ليست عالية إلا أن هذه الكيانات توفر خدمات جوهرية. ويعد نشاط مجلس البحث العلمي بجامايكا فعالاً في مجال إدارة مياه الصرف. كما يوفر خدمات المعلومات في الموضوعات التي تتضمن الطاقة المتجددة. والتعليم. وخدمات الدعم الصناعي. وتطوير منتجات طبيعية من نباتات متوطنة. أما المعهد الكاريبي لبحوث الصناعة والموجود في ترينيداد وتوباغو فإنه ييسر أبحاث التغيرات المناخية. ويوفر الدعم الصناعي للبحث والتطوير المتعلق بالأمن الغذائي. فضلاً عن اختبارات المعدات والمعايرة للصناعات الكبرى[13]. ويقوم مكتب المعايير في سانت لوسيا[14] وسانت فنسنت وغرينادين بتطوير المعايير وإدارتها. وضمان مراقبة جودة المنتجات ومطابقتها. بما في ذلك الرصد البيئي.

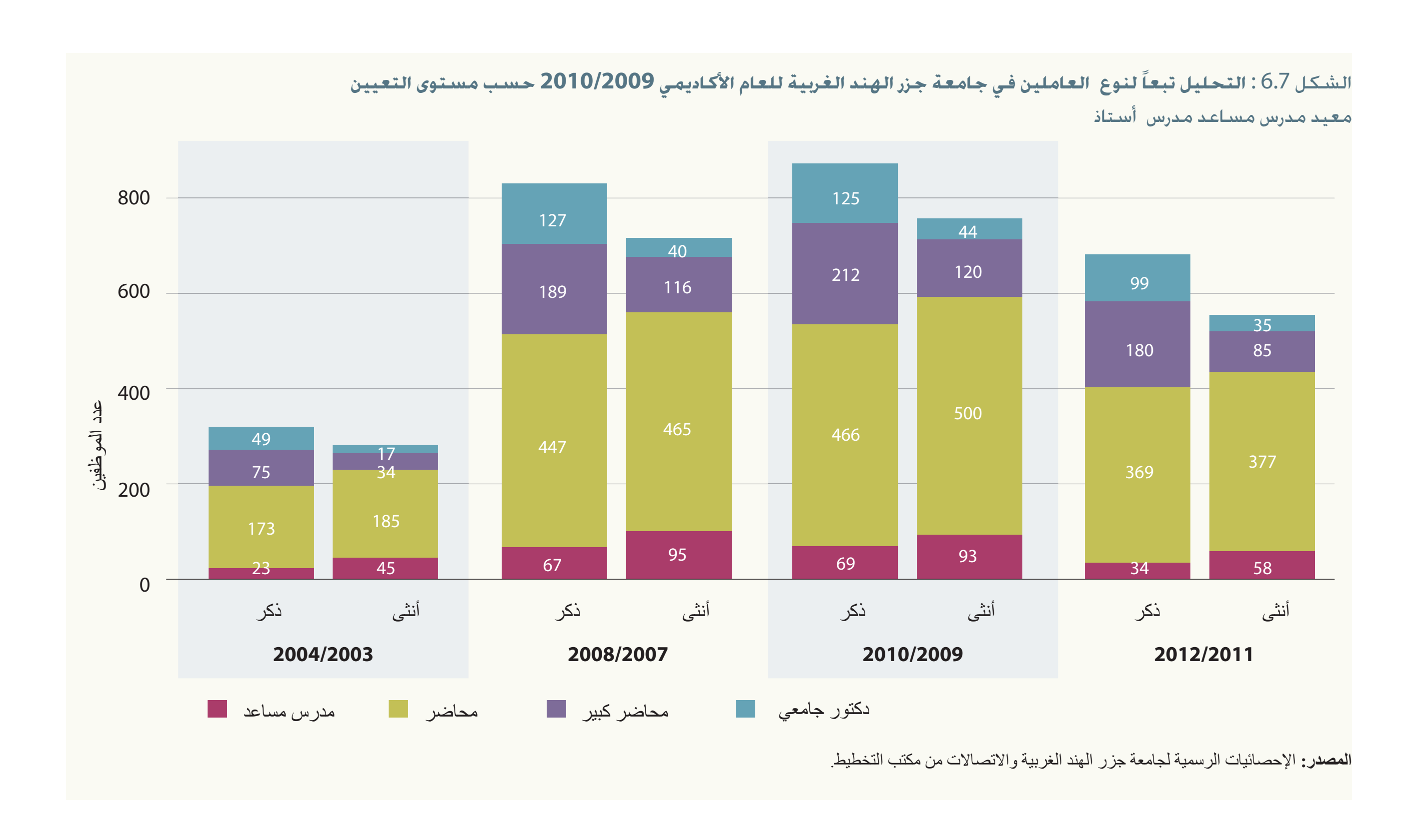
ونجد أمامنا تحد آخر. ألا وهو المستوى المتدني للتعاون فيما بين بلدان المنطقة. فالباحثون الأمريكيون هم المعاونون الرئيسيون لبلدان السوق الكاريبية المشتركة. إذ أن ما يتخطى 80% من المقالات الصادرة عن غرينادا شارك في تأليفها باحثون من الولايات المتحدة الأمريكية. وما يقارب من 20% كان بالتعاون مع إيرانيين. أما أعلى مستوى للتعاون فيما بين بلدان السوق الكاريبية المشتركة فيوجد في جامايكا التي تعتبر ترينيداد وتوباغو هي المعاون الرابع في قائمة معاونيها. ولا بد أن يخلق إطار العمل المعني بالابتكار داخل بلدان السوق الكاريبية المشتركة آلية لتشجيع التعاون فيما بينها. لقد أنشأ حرم «مونا» الجامعي التابع لجامعة جزر الهند الغربية برنامج للمنح الصغيرة من أجل دعم المقترحات الخاصة بجودة وكفاءة البحث والتطوير من مثل هؤلاء المتعاونين.

13 انظر www.cariri.com.

14 انظر www.slbs.org.lc.

الشكل 6.7 : **التحليل تبعاً لنوع العاملين في جامعة جزر الهند الغربية للعام الأكاديمي 2010/2009 حسب مستوى التعيين**

معيد مدرس مساعد مدرس أستاذ




**المصدر:** الإحصائيات الرسمية لجامعة جزر الهند الغربية والاتصالات من مكتب التخطيط.

## المربّع 6.1: معهد بحوث الطب المداري، واحة في صحراء السياسة العامة

يعمل معهد بحوث الطب المداري في جميع أنحاء منطقة الكاريبي من قلب جامعة جزر الهند الغربية. وقد نشأ من الاندماج الذي تم عام 1999 بين وحدة بحوث الأيض المدارية ووحدة أبحاث الخلية المنجلية* بحرم جامعة "مونا" التابع لجامعة جزر الهند الغربية في جامايكا.

يتوسع المعهد الجديد في مهامه بإضافة كيان جديد، وهو وحدة أبحاث علم الأوبئة، الذي يضم تحت لوائه مركز أبحاث الأمراض المزمنة بحرم "كيف هيلز" التابع لجامعة جزر الهند الغربية ببربادوس.

إن المشروعات البحثية طويلة الأجل الخاصة بمعهد بحوث الطب المداري ممولة بشكل جيد نسبياً، ويرجع الفضل في ذلك إلى التمويل التنافسي الذي حصل عليه طاقم العاملين من مجموعة متنوعة من الوكالات على مدار العقد الماضي، مثل: المعاهد الوطنية للصحة (الولايات المتحدة الأمريكية) الصندوق الوطني للصحة (جامايكا)، المجلس الكاريبي لبحوث الصحة (الآن الوكالة الكاريبية للصحة العامة)، مؤسسة ويلكوم ترست للصحة، المفوضية الأوروبية، وجراند تشالينجيس، صندوق كندا وتشايس (جامايكا).

كافة المقالات التي نشرت من خلال معهد أبحاث الطب المداري منذ عام 2000 تم تمويلها من قبل هذه الوكالات. وبلغت ذروة الإنتاجيّة 38 مقالاً عام 2011 قبل التراجع إلى 15 مقال عام 2014، وهو نفس مستوى عام 2006. ورغم أن عدد الإصدارات قليل نسبياً، فهي تتسم بالتميز، كما هو مبيّن من الإسهامات المنتظمة المقدمة إلى الدوريات ذات التأثير العالمي مثل ساينس (العلوم)، ونايتشر (الطبيعة)، ولانسيت (المبضع). ويبلغ إجمالي عدد الإصدارات المحكّمة والصادرة عن معهد أبحاث الطب المداري في الواقع ما يقارب من ثلاثة أضعاف ما يوجد في المجلات الشهيرة التي تمولها قاعدة بيانات تومسن رويترز، ومن ثم هناك إمكانية لزيادة الإنتاجية في المجلات ذات التأثير الكبير بصورة هائلة.

وقد تأثرت الإنتاجية لرحيل اثنين من كبار الباحثين. غير أن معهد أبحاث الطب المداري استثمر في مجموعة العاملين فيه، كما أنه يعمل على إحداث المزيد من التعاون بين المعاهد، وفي حين أنه لا يزال يجتذب تمويلاً كبيراً، فإن هذه الطريقة تساهم في التخلص من الأثر السلبي لرحيل الباحثين.

وقام معهد أبحاث الطب المداري ببناء ثقافة بحثية على مستوى عال من خلال تقديم فرص التدريب والإرشاد لشباب الباحثين الواعدين (من خلال مناصب ما بعد الدكتوراه) وموظفي الدعم المتميزين، كالممرضات الدارسات، والأطباء والعاملين في مجال الإحصاء، والتقنيين العاملين في مجال المعدات. وتوجد أيضا عمليات صارمة جداً للتوظيف والترقية.

ومن الواضح أن المعهد بمثابة واحة نجاح في صحراء السياسة الكاريبية تجاه العلوم والتكنولوجيا والابتكار، فقد استطاع أن ينأى بنفسه عن بيئة البحث الوطني الفقيرة، والسعي نحو خلق برنامج بحثي تنافسي على الساحة العالمية. أما غيره من كيانات البحث والتطوير فلم تكن على هذا النحو من الإدراك. وستستمر على حالها طالما ظلت تضع كل بيضها في سلة أطر العمل غير المفعلة، والمرتبطة بسياسة البحث والتطوير الوطنية، أو حتى غير الموجودة بالفعل.

**المصدر:** المؤلفون.

*حتى عام 1999 تم تمويل وحدة أبحاث الخلايا المنجلية من قبل مجلس البحوث الطبية البريطانية. أما وحدة أبحاث الأيض المدارية فقد كانت جزءاً من جامعة جزر الهند الغربية منذ عام 1970، حين تم نقلها من مجلس البحوث الطبية البريطانية.

الشكل 6.8 : **المقالات المحكمة لعلماء من منطقة الكاريبي، من خلال المؤسسة، 2001 – 2013**

| المؤسسة | عدد المقالات |
|---|---|
| جامعة جزر الهند الغربية | 4 144 |
| جامعة سانت جورج | 462 |
| جامعة غيانا | 73 |
| جامعة سورينام | 48 |
| جامعة ترينيداد وتوباغو | 48 |
| جامعة التكنولوجيا بجامايكا | 41 |
| معهد توباغو للصحة | 41 |
| كلية جزر الباهاما | 36 |
| مستشفى كنجستون العام جامايكا | 32 |
| المركز الكاريبي لعلوم الأوبئة | 30 |
| مستشفى الأميرة مرجريت الباهاما | 23 |
| جامعة شمال الكاريبي | 15 |
| مجمع ايريك وليامز الطبي ترينيداد | 12 |
| المعهد الكاريبي للأرصاد الجوية و الهيدرولوجيا | 11 |
| مجلس الأبحاث العلمية جامايكا | 11 |
| جامعة مستشفى غرب الإنديز | 10 |
| جامعة بليز | 10 |
| منظمة الباهاما لأبحاث الثدييات | 9 |

**المصدر:** تومسون رويترز ويب للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع.

**المربّع 6.2: المعهد المحدود للبحث والتطوير المتعلق بالتكنولوجيا الحيوية: إضافة قيمة إلى النباتات الطبية المحلية**

المعهد المحدود للبحث والتطوير المتعلق بالتكنولوجيا الحيوية هو شركة خاصة تعمل في مجال البحث والتطوير، أسسها د. هنري لو عام 2010 متطلعاً إلى أن يصبح المعهد شركة سباقة في مجال التكنولوجيا الحيوية في جامايكا ومنطقة الكاريبي بأكملها. ويهتم المعهد في المقام الأول بالأبحاث التي تعمل على عزل مركبات نقية لتطوير مرشحين منها لعلاج مرض السرطان وفيروس نقص المناعة «الإيدز» ومرض السكري وغيرها من الأمراض المزمنة.

وقد أدت الأبحاث في الشركة إلى اكتشاف العديد من النباتات الطبية الجامايكية ومنتجاتها، والتحقق من فاعليتها. وتشمل: Tillandsia recurvate (لحية الرجل العجوز أو كتل الطحلب)، Guaiacum الغويقم الطبي (خشب القديسين)، Vernonia species سلالات نبات الفيرنونيا. وفي عام 2012 بدأ المعهد في تسويق سبعة من منتجات المغذيات الدوائية، وخط إنتاج من أعشاب الشاي في جامايكا. وكان من شأن هذه الاكتشافات أن تولد العديد من الإصدارات، ومنها ما ظهر في ست مجلات تغطيها قاعدة بيانات تومسون رويترز كغيرها من براءات الاختراع.* ويتم إنتاج تركيبات منتجات المغذيات الدوائية الخاص بالشركة وفقاً لأعلى المعايير داخل منشأة معتمدة من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2014، نشر الدكتور لو وفريقه بحثاً في المجلة الأوروبية للنباتات الطبية بعد اكتشاف أن المستخلصات الناتجة من المجموعة المتنوعة من النبات الجامايكي Guinea Hen Weed تحول دون بقاء فيروس نقص المناعة. وقد أخبر د. لو جريدة الاوبزرفر الجامايكية أن هذه الاكتشافات، حال تأكدها، قد تؤثر أيضاً في علاج أمراض فيروسية أخرى، مثل مرض شيكونغونيا والايبولا Chikungunya and Ebola. وفي أواخر عام 2014 جذب المعهد الانتباه العالمي عندما أطلق شركة (Medicanja) لاجراء الأبحاث على نبات الماريجوانا، واستغلال أنواعه المختلفة في التطبيقات الطبية النافعة.

ويوظف المعهد المحدود للبحث والتطوير المتعلق بالتكنولوجيا الحيوية نحو اثني عشر من شباب الخريجين المتحمسين من حملة الماجستير والدكتوراه، والذين أمكنهم الانخراط في تعاون فعال مع المختبرات المنشأة محلياً وفي الخارج، وبخاصة في جامعة جزر الهند الغربية وجامعة ماريلاند بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد عمقت الشركة من تعاونها مع جامعة جزر الهند الغربية، حيث قامت بتشييد منشأة تابعة للدولة في مجال البحث والتطوير، وإعارة مهاراتها التنظيمية لقسم التسويق الخاص بجامعة جزر الهند الغربية، وحدة الملكية الفكرية.

في البداية تلقى المعهد المحدود للبحث والتطوير المتعلق بالتكنولوجيا الحيوية دعماً مالياً من مؤسسة الصحة البيئية، وهي مؤسسة غير ربحية أسسها هنرى لو، إلا أن المعهد الآن يعيش على الدخل الوارد من بيع منتجاته الخاصة، فلا يتدفق إليه أي تمويل حكومي.

وقد حقق المعهد نجاحاً ملحوظاً في السنوات الخمس الأولى من تأسيسه، فحصل هنري لو نفسه على جائزة الميدالية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا عام 2014 من قبل حكومة جامايكا.

وتظهر قصة النجاح تلك أن وجود مبادرة مع رؤية يمكنها أن تمدَّ دولة ومنطقة في حاجة ماسة للبحث والتطوير بالريادة، وذلك حتى في غياب سياسة عامة فعالة. هناك أمل أن تتطور السياسة العامة في المستقبل القريب، بعد أن جذبت إنجازات المعهد في الوقت الحالي انتباه القيادة السياسية العليا.

**المصدر:** المؤلفون

*انظر: http://patents.justia.com/inventor/henry-lowe؛

www.ehfjamaica.com/pages/bio-tech-rd-institute- limited.

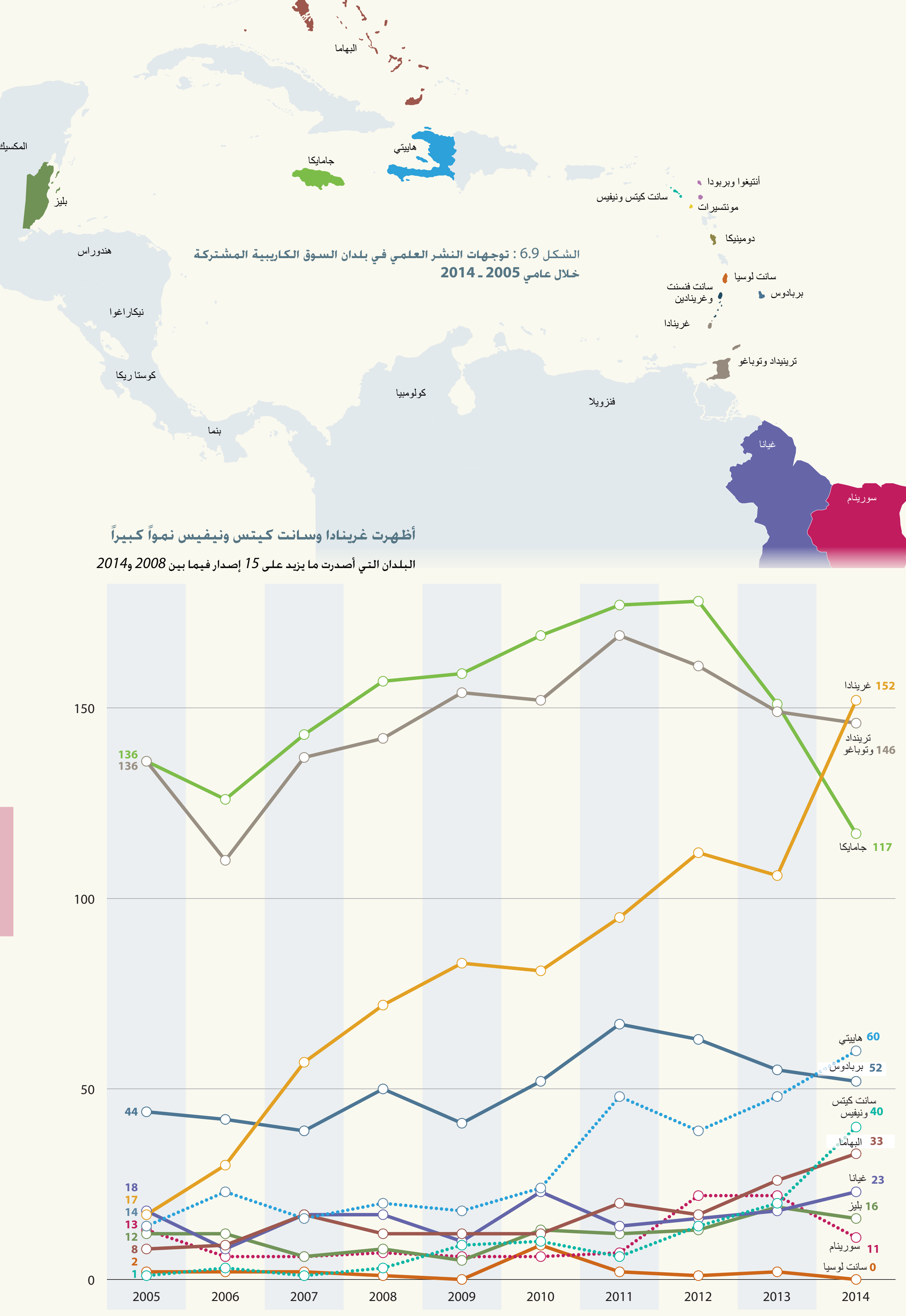
## ظهور شركات خاصة في مجال البحث والتطوير

الشركات الخاصة الوطنية آخذة أيضاً في الظهور، مثل معهد البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا الحيوية (المربّع 6.2). وقد أقرّت بعضويته شبكة البحث والتطوير وبرامج الخريجين في مجال العلوم الأساسية في منطقة الكاريبي «Cariscience». وذلك في الوقت الذي تجد فيه بعض الأقسام الجامعية تحدياً لتلبية معايير العضوية، مما يعد تطوراً هاماً في المشهد العلمي، حيث يعني أن البحث الذي يمتاز بالكفاءة العالية لم يعد حكراً على الجامعات والمختبرات الحكومية والتجمعات الأجنبية فقط.

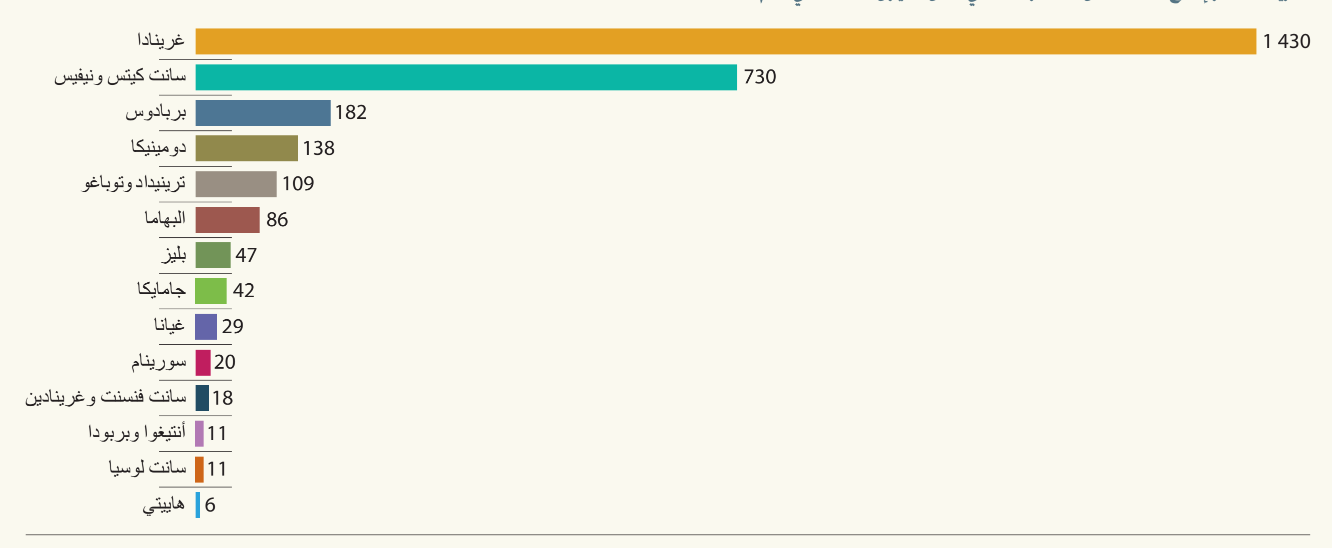
## «تم اختراعه بواسطة جامعة جزر الهند الغربية»

تسجّل كل من جامايكا وترينيداد وتوباغو وبربادوس بعض النشاط في مجال براءات الاختراع لدى جامايكا كادر صغير إلا أنه متنامي من المخترعين المحليين الذين يسعون وراء ملكية براءة الاختراع من خلال مكتب جامايكا المحلي للملكية الفكرية. وإحدى تلك الاختراعات المحلية المعروفة التي تم تسويقها هي مجموعة من ثلاث براءات اختراع صادرة عن جامعة جزر الهند الغربية خاصّة بتكنولوجيا محاكاة جراحات القلب.[15] وقد تمت إجازة تلك المجموعة لصالح شركة أمريكية بعد عدة تجارب ميدانية مكثفة في مدارس أمريكية خاصة بجراحات القلب. هذا ويقدم جهاز محاكاة جراحة القلب، الذي يستخدم مزيجاً من قلوب خنازير تم انتقاؤها بشكل خاص ونظام ضخ الكتروميكانيكي يتحكم به جهاز كمبيوتر بغرض محاكاة ضخ الدم من القلب، للطلبة شعوراً أفضل بواقعية الظروف الجراحية. وسوف تحمل كل وحدة يتم تصنيعها العلامة «تم اختراعه بواسطة جزر الهند الغربية»، والتي ينبغي أن تساعد على تحسين صورة الإدراك التقني للمنطقة.

15 براءات اختراع أمريكية رقم 597 874; 8 129 102; and 7 709 815 www.uspto.gov.

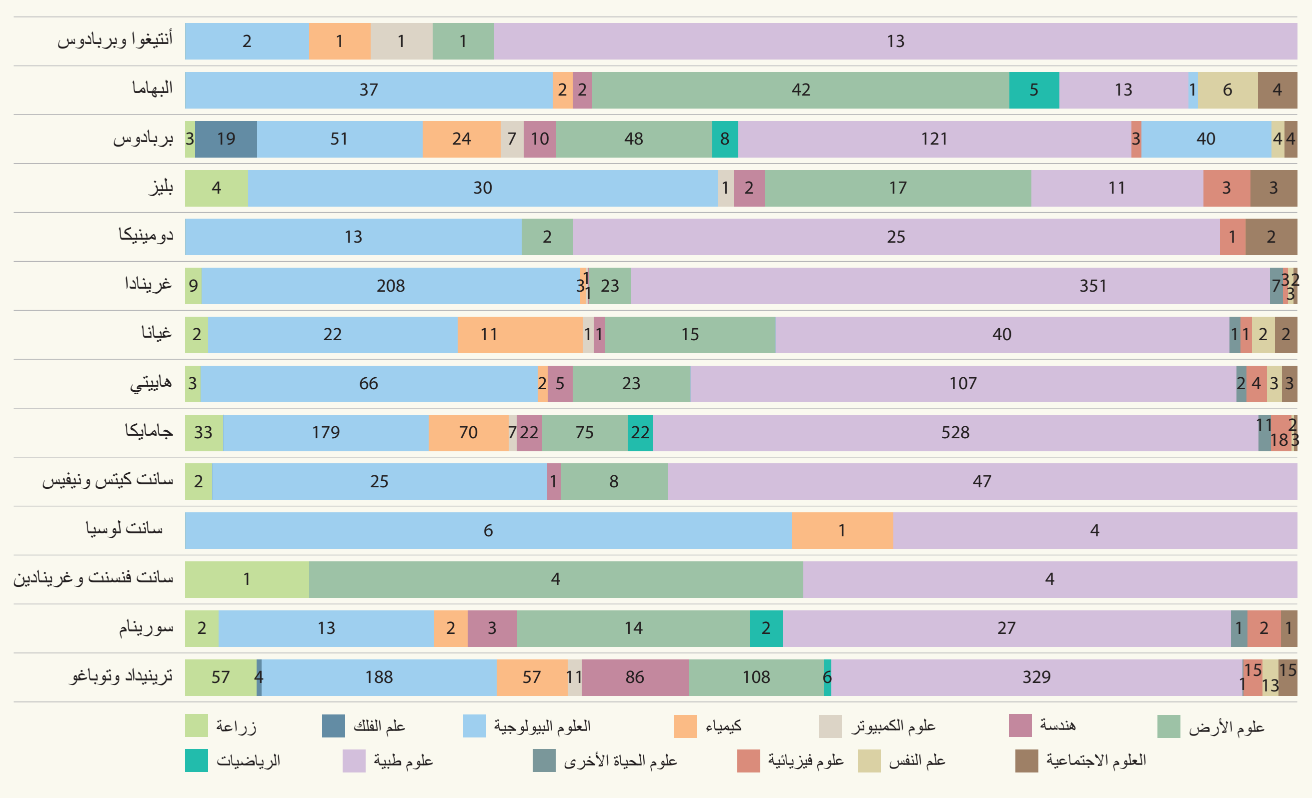

البهاما
المكسيك
جامايكا
هاييتي
بليز
أنتيغوا وبربودا
سانت كيتس ونيفيس
مونتسيرات
دومينيكا
هندوراس
الشكل 6.9 : توجهات النشر العلمي في بلدان السوق الكاريبية المشتركة
خلال عامي 2005 ـ 2014
سانت لوسيا
سانت فنسنت وغرينادين
بربادوس
غرينادا
نيكاراغوا
ترينيداد وتوباغو
كوستا ريكا
كولومبيا
فنزويلا
بنما
غيانا
سورينام
أظهرت غرينادا وسانت كيتس ونيفيس نمواً كبيراً
البلدان التي أصدرت ما يزيد على 15 إصدار فيما بين 2008 و2014
غرينادا 152
ترينداد وتوباغو 146
جامايكا 117
هاييتي 60
بربادوس 52
سانت كيتس ونيفيس 40
البهاما 33
غيانا 23
بليز 16
سورينام 11
سانت لوسيا 0
136
136
44
18
17
14
13
12
8
2
1
150
100
50
0
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014

## لغرينادا أكثر إنتاج مكثف من النشر العلمي لكل مليون نسمة في عام 2014




## أكثر ما تصدر بلدان السوق الكاريبية المشتركة يكون في مجال الصحة ويتصدرها غرينادا وجامايكا

أعداد تراكمية خلال الفترة من 2008 وحتى 2014



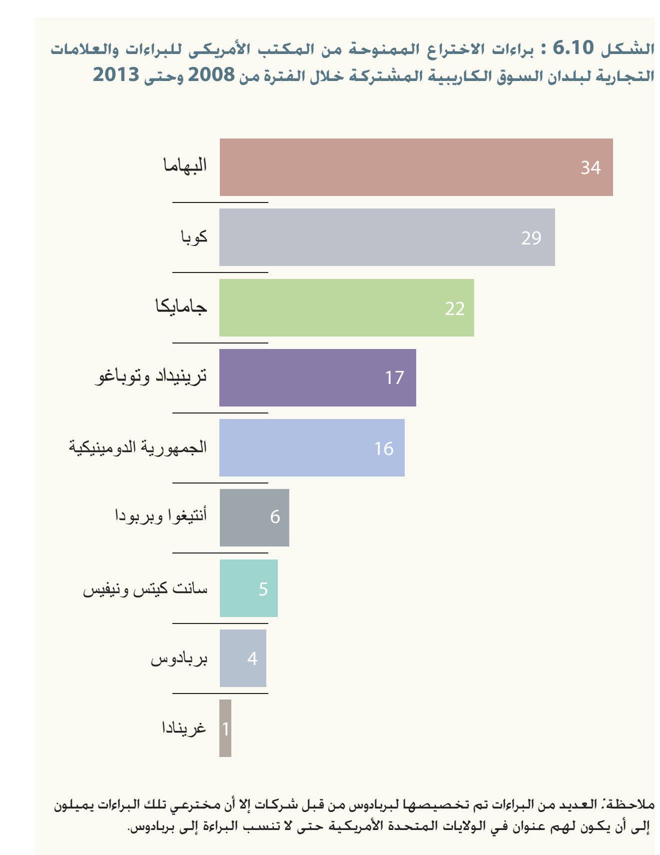

## جامايكا وترينيداد وتوباغو شركاء قريبون

الشركاء الرئيسيون لسبعة من بلدان السوق الكاريبية المشتركة الأكثر إنتاجاً خلال الفترة من 2008 وحتى 2014 (عدد الأوراق)

| | متعاون أول | متعاون ثاني | متعاون ثالث | متعاون رابع | متعاون خامس |
|---|---|---|---|---|---|
| البهاما | الولايات المتحدة الأمريكية (97) | كندا (37) | المملكة المتحدة (34) | ألمانيا (8) | أستراليا (6) |
| بربادوس | الولايات المتحدة الأمريكية (139) | المملكة المتحدة (118) | كندا (86) | ألمانيا (48) | بلجيكا / اليابان (43) |
| غرينادا | الولايات المتحدة الأمريكية (532) | إيران (91) | المملكة المتحدة (77) | بولندا (63) | تركيا (46) |
| غيانا | الولايات المتحدة الأمريكية (45) | كندا (20) | المملكة المتحدة (13) | فرنسا (12) | هولندا (8) |
| هاييتي | الولايات المتحدة الأمريكية (208) | فرنسا (38) | المملكة المتحدة (18) | جنوب أفريقيا (14) | كندا (13) |
| جامايكا | الولايات المتحدة الأمريكية (282) | المملكة المتحدة (116) | كندا (77) | ترينيداد وتوباغو (43) | جنوب أفريقيا (28) |
| ترينيداد وتوباغو | الولايات المتحدة الأمريكية (251) | المملكة المتحدة (183) | كندا (95) | الهند (63) | جامايكا (43) |

**المصدر:** تومسون رويترز ويب للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، ومعالجة البيانات من خلال ساينس-ماتريكس.

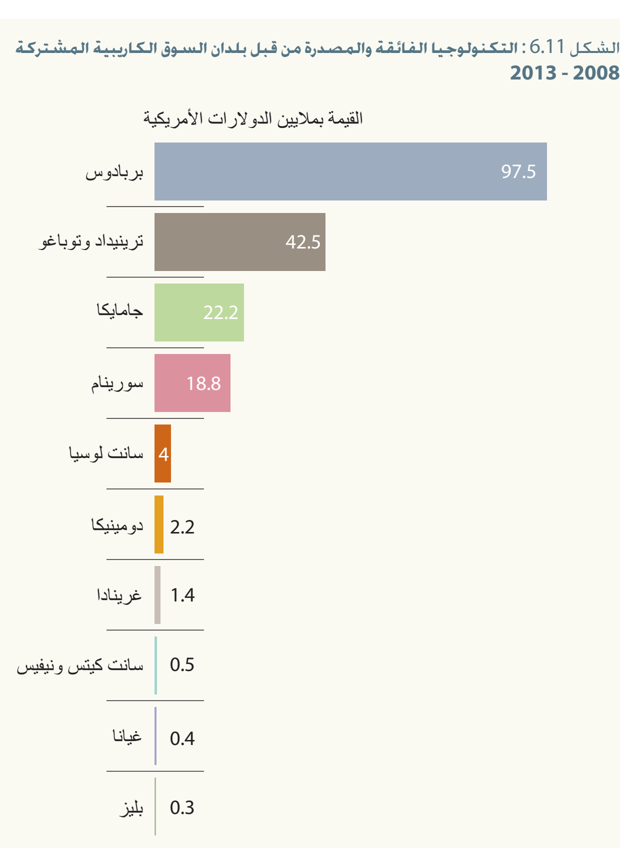
الشكل 6.10 : براءات الاختراع الممنوحة من المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية لبلدان السوق الكاريبية المشتركة خلال الفترة من 2008 وحتى 2013




ملاحظة: العديد من البراءات تم تخصيصها لبربادوس من قبل شركات إلا أن مخترعي تلك البراءات يميلون إلى أن يكون لهم عنوان في الولايات المتحدة الأمريكية حتى لا تنسب البراءة إلى بربادوس.

**المصدر:** مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية.

الشكل 6.11 : التكنولوجيا الفائقة والمصدرة من قبل بلدان السوق الكاريبية المشتركة 2008 - 2013




**المصدر:** قاعدة بيانات إحصائية صادرة عن قسم الإحصاءات في الأمم المتحدة.

يسجل مكتب الولايات المتحدة للبراءات والعلامات التجارية 134 براءة اختراع تأتي من بلدان السوق الكاريبية المشتركة خلال الفترة من 2008 وحتى 2013. أكبر المساهمين في هذه البراءات جزر البهاما (34)، ثم جامايكا (22)، ثم ترينيداد وتوباغو (17)، انظر الشكل 6.10.

### حفنة من البلدان لديها صادرات من التكنولوجيا الفائقة

تعد صادرات بلدان السوق الكاريبية المشتركة من التكنولوجيا الفائقة متواضعة ومتفرقة كما يبينها الشكل 6.11. غير أنه من الجدير بالاهتمام أن نلاحظ أن بربادوس، لا تمتلك فقط نصيباً كبيراً من براءات الاختراع الواردة من منطقة الكاريبي، وإنما لديها أيضاً أكبر قيمة من صادرات التكنولوجيا الفائقة، والتي ارتفعت من 5.5 مليون دولار أمريكي عام 2008 لتستقر عند 18- 21 مليون دولار أمريكي خلال الفترة من 2010 – 2013.

ونجد أن ما يقارب من ثمانية من أصل عشرة من صادرات بربادوس، تتعلق بالمعدات العلمية (42.2 مليون دولار أمريكي) أو المنتجات الكيميائية (33.2 مليون دولار أمريكي باستثناء الأدوية). أما أقل عائد كان من صادرات الإلكترونيات وما يتصل بالاتصالات (6.8 مليون دولار أمريكي) وأجهزة الحاسب الآلي والآلات المكتبية (7.8 مليون دولار أمريكي). في حين أن ترينيداد وتوباغو قادت المنطقة فيما يتعلق بصادرات التكنولوجيا الفائقة عام 2008 (36.5 مليون دولار أمريكي)، ثم تراجعت مسجلة هبوطاً شديداً يصل إلى 3.5 مليون دولار أمريكي في العام التالي. كما تراجع أيضاً عائد جامايكا منذ عام 2008. وفي المقابل استطاعت سورينام أن تزيد من عائد صادرتها بشكل طفيف خلال نفس الفترة.

## الخاتمة

### آن الأوان لممارسة رسم الخرائط التفصيلية

إن بلدان السوق الكاريبية المشتركة الصغيرة عرضة لمختلف الصدمات البيئية والاقتصادية. وإلى الآن، لم تتمكن من وضع أطر سياسية فعّالة وتنفيذها لدفع العلوم والتكنولوجيا والابتكار نحو الأمام. ونتيجة لذلك نجد أن تحديات كبرى بالمنطقة متعلقة بالطاقة والمياه والأمن الغذائي والسياحة المستدامة والتغير المناخي والحد من الفقر لا تحصل على المستوى المطلوب من المعطيات من المؤسسة العلمية لإحداث التغيير.

غير أنه من المشجع أن السوق الكاريبية المشتركة قد أعلنت عن استراتيجية تنمية طويلة الأجل للمنطقة، وهي الخطة الاستراتيجية للمجتمع الكاريبي 2015-2019. ويُعدّ العمل في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار محور الارتكاز لنجاح هذه الخطة، كما هو الحال بالفعل في العديد من وثائق التخطيط الوطنية، مثل رؤية 2020 في ترينيداد وتوباغو، ورؤية جامايكا لعام 2030، وخطة بربادوس الاستراتيجية للأعوام 2005-2025. والمطلوب الآن هو وضع سياسات من شأنها أن تتخلص من أشكال العجز في التنفيذ التي برزت في الماضي، وتوظيف العلوم والتكنولوجيا والابتكار بصورة فعالة من أجل تعجيل عملية التنمية.

ومما يثلج الصدر أن نلاحظ أنه على الرغم من نقص الأطر السياسية الفعالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار والعمل العام الهش للتعليم العالي، فإن هناك بعض النقاط المضيئة تتضح في الأفق:

- لقد برزت غرينادا خلال العقد الماضي باعتبارها مساهماً فعالاً في العلوم والتكنولوجيا والابتكار في المنطقة، ويرجع الفضل في ذلك بشكل كبير إلى الإنتاجية المتنامية لجامعة سانت جورج.
- لقد تمكن حرم «مونا» الجامعي التابع لجامعة جزر الهند الغربية من تقليص اعتماده على التمويل الحكومي المتضائل من خلال توليد مصادر دخل معتمداً فيها على ذاته.
- يستمر معهد أبحاث الطب المداري التابع لجامعة جزر الهند الغربية في نشر أبحاث تتسم بالكفاءة العالية في كبرى المجلات على الساحة العالمية.

هناك شركة محلية صغيرة وجديدة وخاصة تعمل في مجال البحث والتطوير، وهي المعهد المحدود للبحث والتطوير المتعلق بالتكنولوجيا الحيوية، شقت طريقها نحو الساحة العالمية في خمس سنوات فقط، من خلال أبحاث علمية وبراءات اختراع ومنتجات تجارية ومبيعات يتولد منها الربح الآن.

وكما أشار كاهوا Kahwa (2003) منذ عقد مضى، وتردد من خلال قصص النجاح الحديثة والمذكورة أعلاه، فإنه حال غياب سياسة عامة تتسم بالقوة والثبات لدعم وترسيخ العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عملية التنمية الوطنية، فإن الباحثين ذاتهم هم من يقومون باستنباط وسائل مبتكرة لقيادة العلوم والتكنولوجيا والابتكار. لقد حان الوقت لأن تشرع المنطقة في ممارسة سياسة رسم تخطيط تفصيلي العلوم والتكنولوجيا والابتكار، من أجل الحصول على صورة واضحة عن الوضع الحالي.

وحينها فقط ستكون البلدان قادرة على تصميم سياسات تستند على الأدلة، وتقترح استراتيجيات ذات مصداقية لزيادة الاستثمار في البحث والتطوير. على سبيل المثال، ويمكن استغلال نتائج تحليل الوضع لتعبئة الموارد وتقديم الدعم الاستراتيجي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتشجيع المشاركة الصناعية في البحث والتطوير من خلال مواءمة الجهود المبذولة في هذا المجال مع احتياجات الصناعة، لاصلاح أو للتخلص التدريجي من مؤسسات البحث والتطوير العامة والتي يتسم أداؤها بالضعف بغرض اكتشاف المزيد من الوسائل المقبولة سياسياً واجتماعياً. كما يمكن استخدام هذه النتائج لزيادة التمويل المطلوب للبحث والتطوير، ولتنظيم المساعدة أو الاقتراض الدولي والمتعدد الجنسيات والمرتبط بفرص البحث والتطوير، بالإضافة إلى تطوير بروتوكولات لقياس ومكافأة المنجزات المؤسسية والفردية في مجال البحث والتطوير. ولا يمكن لهذا أن يكون أمراً شديد الصعوبة حين تكون قيادة المنطقة على مستوى راقٍ من التعليم.

### الأهداف الرئيسية لبلدان السوق الكاريبية المشتركة

- زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج توليد الطاقة الكهربائية في الدول الأعضاء بالسوق الكاريبية المشتركة إلى 20% بحلول عام 2017، و28% مع عام 2022 وبنسبة 47% عند عام 2027.
- زيادة حصة التجارة البينية مع بلدان السوق الكاريبية المشتركة عن الحصة الحالية وهي 13-16% من التجارة الإقليمية البينية بحلول عام 2019.

## المصادر والمراجع


CARICOM (2014) Strategic Plan for the Caribbean Community: 2015–2019. Secretariat of the Caribbean Common Market.

CARICOM (2013) CARICOM Energy Policy. Secretariat of the Caribbean Common Market.

Caroit, Jean-Michel (2015) A Haïti, l'impossible reconstruction. Le Monde, 12 January.

IMF (2013) Caribbean Small States: Challenges of High Debt and Low Growth. International Monetary Fund, p. 4. See: www.imf.org/external/np/pp/eng/2013/022013b.pdf

Kahwa, I. A. (2003) Developing world science strategies. Science, 302: 1 677.

Kahwa, I. A; Marius and J. Steward (2014) Situation Analysis of the Caribbean: a Review for UNESCO of its Sector Programmes in the English- and Dutch-speaking Caribbean. UNESCO: Kingston.

Mokhele, K. (2007) Using Science, Technology and Innovation to Change the Fortunes of the Caribbean Region. UNESCO and the CARICOM Steering Committee on Science and Technology. UNESCO: Paris.

UNESCO (2013) Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana. G. A. Lemarchand and S. Schneegans (eds). GO SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 1. UNESCO: Paris.


**هارولد راميكسون** Harold Ramkissoon (ولد عام 1942 في ترينيداد وتوباغو) وهو عالم رياضيات وأستاذ متفرغ في جامعة جزر الهند الغربية (ترينيداد). وهو أيضاً الرئيس الشرفي لمؤسسة Cariscience. حصل على العديد من الجوائز ومنها الميدالية الذهبية Chaconia وهي ثاني أعلى جائزة وطنية في ترينيداد وتوباغو. وهو زميل أكاديمية العلوم الكاريبية وأكاديمية العالم للعلوم TWAS وعضو بأكاديمية العلوم في كوبا وأكاديمية العلوم في جمهورية فنزويلا البوليفارية.

**إيشنكومبا أيه كاهوا** Ishenkumba A. Kahwa (ولد عام 1952 في تنزانيا) حاصل على الدكتوراه في الكيمياء من جامعة لويزيانا بالولايات المتحدة الأمريكية. وهو حالياً نائب مدير جامعة جزر الهند الغربية (جامايكا) بعد أن خدم كرئيس قسم الكيمياء خلال الفترة من 2002 إلى 2008 وعميد كلية العلوم والتكنولوجيا منذ 2008 إلى 2013. للبروفيسور كاهوا اهتمام عميق بكلٍّ مِن الأبحاث البيئية والسياسية. وبالتفاعل بين المجتمع وثلاثي العلوم والتكنولوجيا والابتكار



مجموعة متنوعة من أدوات السياسة تم إدخالها لجعل البحث الذاتي أكثر استجابة لاحتياجات النظام الإنتاجي والمجتمع بشكل كبير. ها هي قد بدأت تؤتي ثمارها الآن في بعض الدول.

جييرمو إي ليمارشاند «Gulillermo A. Lemarchand“

شاب من أراضي الأخوار إكوادورية يحمل ضفدعة. هناك تركيز متنامٍ للبحوث في علم الصيدلة والتنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية في أمريكا اللاتينية.

تصوير: © جيمس مورجان / بانوس James Morgan/Panos

# 7. أمريكا اللاتينية

**الأرجنتين، دولة بوليفيا المتعددة القوميات، البرازيل، شيلي، كولومبيا، كوستاريكا، كوبا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، السلفادور، غواتيمالا، هندوراس، المكسيك، نيكاراغوا، بنما، باراغواي، بيرو، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.**

**جييرمو إي ليمارشاند**

## مقدمة

### تباطؤ التنمية بعد عقد من الازدهار

تتكون دول أمريكا اللاتينية بشكل أساسي من اقتصادات الدخل المتوسط،[18] وتتفاوت مستويات التنمية ما بين مرتفعة جداً كما هو الحال في (الأرجنتين، وشيلي، وأوروغواي، وفنزويلا)، أو مستويات مرتفعة، أو متوسطة. تحتل شيلي أعلى إجمالي ناتج محلّي إجمالي للفرد الواحد، فيما تأتي هندوراس في ذيل القائمة. وعلى الرغم من أن عدم المساواة بين هذه الدول يمثل أعلى المعدلات في العالم، إلا أن هناك بعض التحسن في العقد الماضي. ووفقاً للجنة الاقتصاديّة لأمريكا اللاتنية ومنطقة الكاريبي التابعة للأمم المتحدة (ECLAC) فإن أدنى مستويات الفقر توجد في أربع دول هي هندوراس، والبرازيل، والجمهورية الدومينيكية، وكولومبيا (حول البرازيل، انظر الفصل 8).

في عام 2014، نما الاقتصاد في أمريكا اللاتينية بنسبة 1.1 % فقط، مما يعني أن معدل الناتج المحلّي الإجمالي للفرد قد ركد بالفعل. وتظهر النتائج الأولية للربع الأول من العام 2015 تراجعاً محتملاً لحالة الازدهار السلعي التي استمرت عقداً من الزمن، وذلك خلال 2010 (انظر أيضاً الشكل 7.1)؛ مما ينذر بحالة انكماش اقتصادي قد تصيب بعض أكبر اقتصادات الإقليم. وبينما من المتوقع أن تشهد المنطقة معدلاً للنمو يبلغ 0.5 % تقريباً في المتوسط في عام 2015، فإن هذا يظهر تبايناً واسعاً إلى حد ما: على الرغم من أن أمريكا الجنوبية لديها نسبة انكماش مقداره 0.4 %.

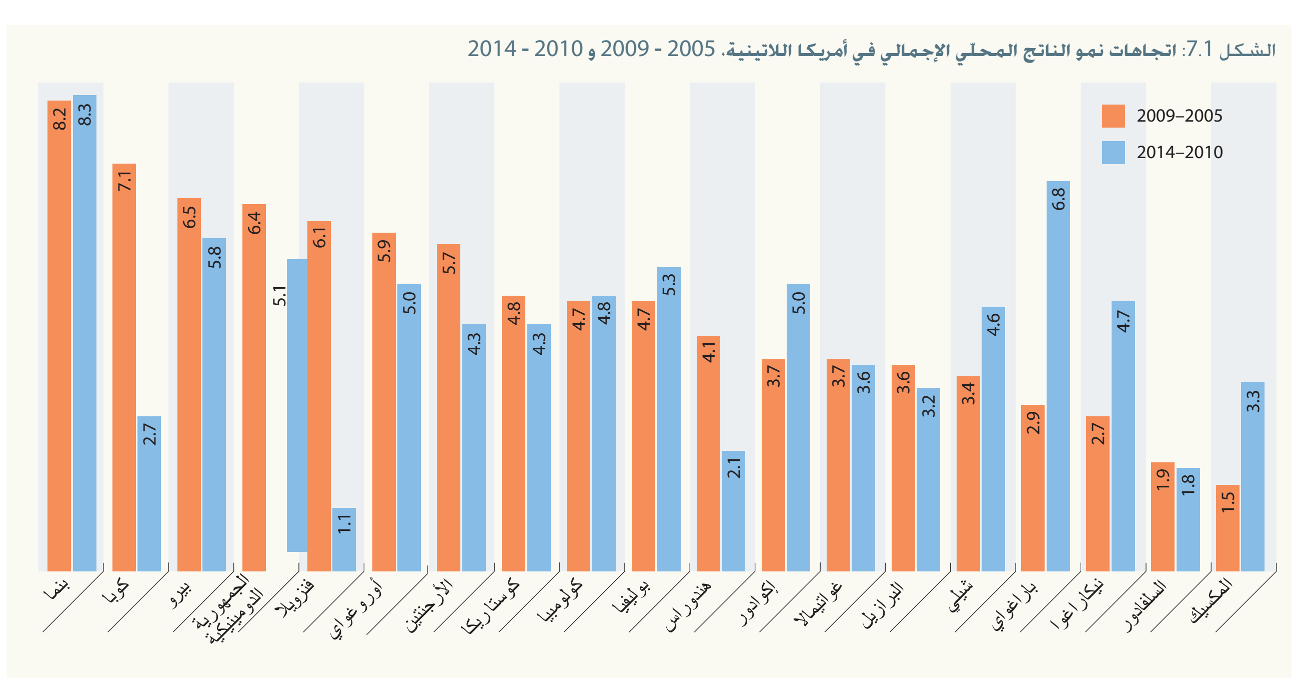
إلا أنه من المرجح أن تسجل اقتصادات أمريكا الوسطى والمكسيك نسبة نمو قدرها 2.7 % (ECLAC, 2015a).

تحسنت فرص أمريكا الوسطى، وذلك بفضل النمو الاقتصادي القوي لأكبر شريك تجاري لها، وهي الولايات المتحدة الأمريكية (انظر الفصل 5)، وكذا انخفاض أسعار النفط منذ منتصف عام 2014. علاوة على ذلك، فإن تراجع أسعار المواد الخام منذ نهاية طفرة السلع في عام 2010، يتيح متنفسا للبلدان في أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي، والتي تعتبر مستورداً أساسياً لهذه المنتجات. يعتمد الاقتصاد المكسيكي أيضاً على أداء أمريكا الشمالية، وهو بالتالي يبدو أكثر نشاطاً. ومن المتوقع أن تقوم الإصلاحات الحالية في أمريكا اللاتينية وخاصة في قطاعي الطاقة والاتصالات، برفع معدلات النمو على المدى المتوسط. وفي الوقت نفسه، يجري تخفيض توقعات النمو بالنسبة لتلك البلدان في أمريكا الجنوبية التي تصدر المواد الخام، حيث يعتمد الناتج المحلي الإجمالي بشكل كبير على هذا النوع من التصدير في فنزويلا، تليها إكوادور، وبوليفيا، ثم شيلي وكولومبيا.

تحتل منطقة الأنديز المكونة من شيلي وكولومبيا وبيرو، وضعاً تُحسد عليه نسبياً، لكنّه قد يكون قصير الأجل، حيث من المتوقع أن يتعثر نموها. وتظهر باراغواي نمواً قوياً، بعد أن بدأت تتعافى من الجفاف الشديد الذي ضرب البلاد في عام 2012، في حين أن اقتصاد أوروغواي ينمو بمعدل أكثر اعتدالاً.

18 معدلات التضخم في السنوات القليلة الماضية كانت مرتفعة جداً في الأرجنتين وجمهورية فنزويلا البوليفارية. ومع ذلك، ظل سعر الصرف "الرسمي" ثابتاً، وهو عامل قد يولد بعض الانحراف في القيمة الحقيقية للناتج المحلي الإجمالي للفرد، والمعبر عنها بالدولار الأمريكي. ولمناقشة هذه المسألة، انظر اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ودول الكاريبي (أ 2015).

الشكل 7.1: **اتجاهات نمو الناتج المحلّي الإجمالي في أمريكا اللاتينية، 2005 - 2009 و 2010 - 2014**




ملاحظة: البيانات بالنسبة لكوبا تغطي فترة 2005 - 2009 و2010 - 2013.

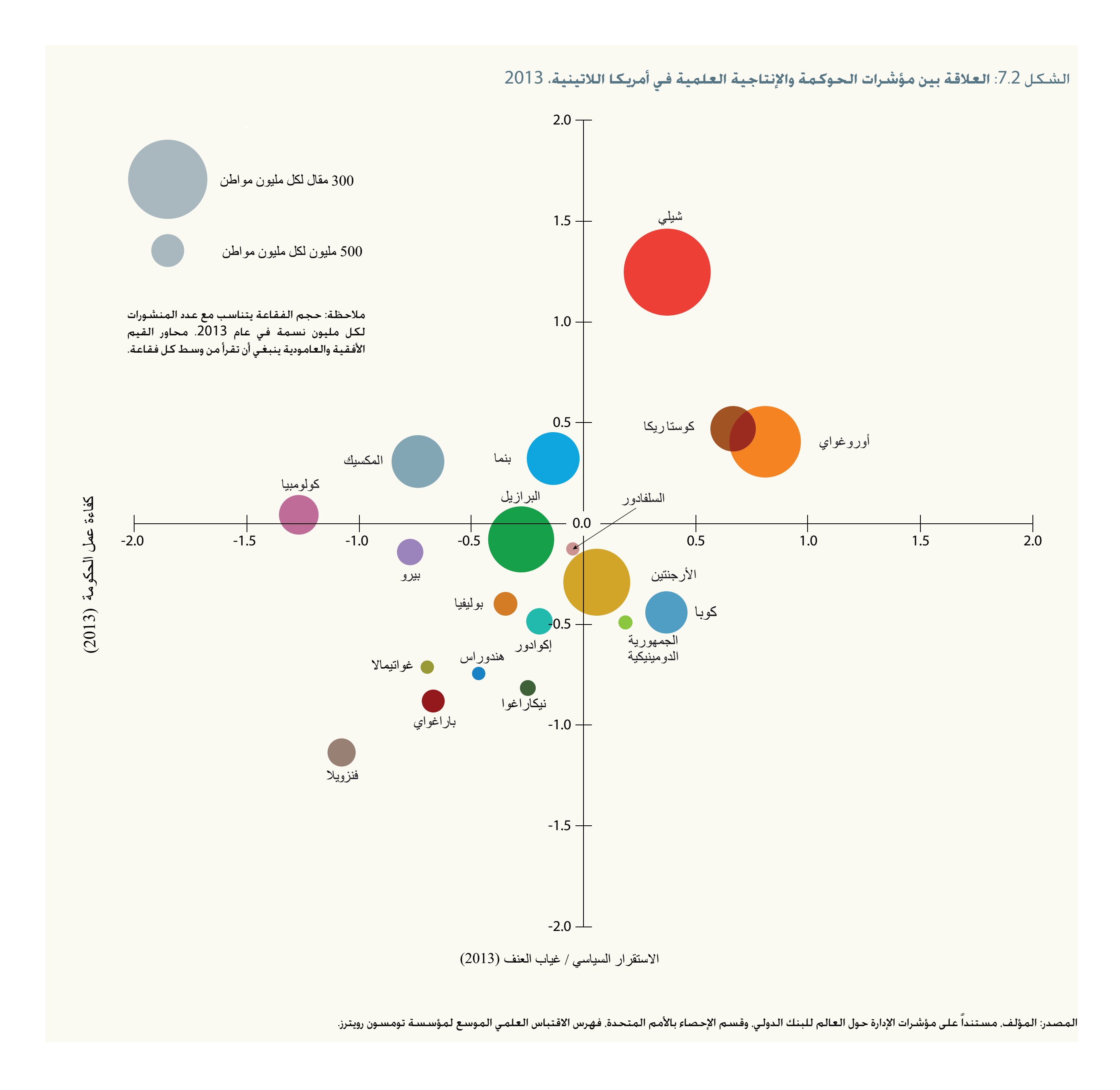
المصدر: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، أيلول/سبتمبر 2015.

في فنزويلا، أدى انهيار سعر خام برنت منذ منتصف عام 2014، إلى تعقيد الوضع السياسي المتأزم بالفعل. وبالرغم من ذلك ما زال الأداء الاقتصادي قوياً. في الوقت نفسه تواجه الأرجنتين أزمة الديون التي ألقت بها في منحدر من قبل الدائنين من القطاع الخاص في الولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث أظهرت نسبة نمو تقارب الصفر في عام 2014. وقد ينخفض هذا المؤشر أكثر في عام 2015. و أدت مجموعة الحواجز الإدارية المتنوعة والسياسات المالية والنقدية المتتالية، التي تهدف إلى تحفيز الأفراد والمؤسسات على الإنفاق، إلى دفع كلٍّ من الأرجنتين وفنزويلا نحو دوامة من مستويات التضخم المرتفعة والاحتياطيات الأجنبية المنخفضة.

وعلى الصعيد السياسي، كان هناك بعض الاضطرابات. واتّخذت فضيحة فساد في شركة النفط البرازيلية بتروبراس منعطفاً سياسياً (انظر الفصل 8). وفي غواتيمالا، استقال الرئيس بيريز مولينا في أيلول/سبتمبر 2015 لمواجهة اتهامات بالاحتيال بعد أشهر من الاحتجاجات في الشوارع، التطور الذي كان لا يمكن تصوره قبل بضعة عقود، مما يدل على أن سيادة القانون اكتسبت قوةً في غواتيمالا. ومن شأن تطبيع العلاقات الثنائية مع الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2015 إعطاء العلوم الكوبية دفعة كبيرة. وفي الوقت نفسه، استمرت التوترات السياسية في فنزويلا، البلد الوحيد في المنطقة الّذي شهد انخفاضاً في المنشورات العلمية بين الأعوام 2005 و2014 (بنسبة 28 %).

الاستقرار السياسي، وغياب العنف، وفعالية الحكومة، والقضاء على الفساد، كلها عوامل حيوية لتحقيق الأهداف الإنمائية طويلة الأجل، وتحسين الأداء العلمي والتكنولوجي في البلاد. ومع ذلك، فقط شيلي، وكوستاريكا، وأوروغواي يمتلكون حالياً قيم ايجابية تجاه كافة مؤشرات الحوكمة هذه. ويمكن أن تفخر كولومبيا والمكسيك وبنما بفعالية الحكومة، ولكن ليس بالاستقرار السياسي، وذلك بسبب الصراعات الداخلية. وتمتلك الأرجنتين وكوبا والجمهورية الدومينيكية جميعاً قيم ايجابية تجاه الاستقرار السياسي، ولكنها أقل فعالية فيما يتعلق الأمر بتنفيذ السياسة. وتمتلك الدول الباقية قيم سلبية لكلا المؤشرين. ومن المثير للاهتمام ملاحظة العلاقة الوثيقة بين الحكم الرشيد والإنتاجية العلمية (الشكل 7.2).

الشكل 7.2: **العلاقة بين مؤشرات الحوكمة والإنتاجية العلمية في أمريكا اللاتينية، 2013**




المصدر: المؤلف، مستنداً على مؤشرات الإدارة حول العالم للبنك الدولي، وقسم الإحصاء بالأمم المتحدة، فهرس الاقتباس العلمي الموسع لمؤسسة تومسون رويترز.

### اتّحاد إقليمي على غرار الاتحاد الأوروبي

كان إنشاء اتّحاد دول أمريكا الجنوبية (UNASUR) واحداً من أكثر التطورات أهمية في السنوات الأخيرة على المستوى الإقليمي. حيث تمت الموافقة على المعاهدة في أيار/مايو 2008، ودخلت حيز التنفيذ في شهر آذار/ مارس 2011. وتم تأسيس مجلس أمريكا الجنوبية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (COSUCTI) بعد عام واحد داخل اتّحاد دول أمريكا الجنوبية لتعزيز التعاون العلمي.

وتم تصميم المنظمة الإقليمية الجديدة على غرار الاتحاد الأوروبي، وبالتالي، تتبنى مبدأ حرية تنقل الأشخاص والسلع ورؤوس الأموال والخدمات. ولدى أعضاء اتّحاد دول أمريكا الجنوبية الإثني عشر[19] خطط لإنشاء عملة وبرلمان موحدين (في كوتشابامبا، بوليفيا) كما يناقشون فكرة معادلة الشهادات الجامعية. يقع مقر اتّحاد دول أمريكا الجنوبية في كيتو (إكوادور)، وله بنك في جنوب كراكاس (فنزويلا). وبدلاً من إنشاء مؤسسات جديدة أخرى، يخطط اتّحاد دول أمريكا الجنوبية إلى الاعتماد على التكتلات التجارية القائمة مثل السوق المشتركة لدول أمريكا الجنوبية ميركوسور (MERCOSUR) ومنظمة دول الأنديز.

### صادرات التكنولوجيا الفائقة (المتطورة) تدفع النمو في بلدان قليلة جداً

يتبع التوزيع القطاعي للاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) في أمريكا اللاتينية نمطاً واضحاً جداً. ففي عام 2014، 18 % من تكنولوجيا المنطقة الموجهة نحو الاستثمار الأجنبي المباشر تركز على مشروعات التكنولوجيا المنخفضة، و22 % شبه منخفضة، و56 % شبه مرتفعة، و4 % فقط على مشروعات التكنولوجيا الفائقة. ويميل الاستثمار في مجال التكنولوجيا الفائقة إلى التركز في البرازيل والمكسيك، حيث يتم تحويل الكثير منها إلى قطاع السيارات. وعلى الطرف الآخر، يمثل هذا النوع من التكنولوجيا أقل من 40 % من تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر في كولومبيا وبنما وبيرو. ويستحوذ قطاع السلع الأساسية على نصيب الأسد في بوليفيا، وخاصة صناعة التعدين. وفي أمريكا الوسطى والجمهورية الدومينيكية، حيث تندر الموارد الطبيعية غير المتجددة، والاستثمار في الـ «ماكيلادوراس»[20] لا يستخدم فيه رأس المال بكثافة شديدة، تذهب معظم الاستثمارات إلى قطاع الخدمات. فيشمل في حالة الجمهورية الدومينيكية قطاع السياحة الذي يمتلك قدرة تنافسية، بينما تمتلك كولومبيا وإكوادور، وخاصة البرازيل توزيعاً أكثر توازناً للاستثمار الأجنبي المباشر (ECLAC, 2015b).

معظم اقتصاديات أمريكا اللاتينية متخصصة في التكنولوجيا المنخفضة، وذلك ليس فقط من حيث محتوى سلعهم المصنعة، ولكن أيضاً من حيث شركات الاستثمار في صناعة تميل إلى العمل على مسافة بعيدة من التخوم التكنولوجية. بالإضافة إلى أن استخدام المزيد من الابتكار، وإنتاج السلع ذات التقنية المتوسطة أو العالية وتصديرها، يتطلب مستوى أعلى من رأس المال المادي والبشري، أكثر من منتجات التكنولوجيا المنخفضة أو تلك القائمة على الموارد الطبيعية.

في العقود الأخيرة، شهدت المنطقة فرصاً مختلفة لدمج التكنولوجيا في صادراتها. فحققت كل من المكسيك، وبمقدار أقل، أمريكا الوسطى، تحولاً جذرياً من السلع إلى المنتجات المصنعة بتكنولوجيا متوسطة أو فائقة، وذلك بفضل أنظمة الاستيراد الخاصة، والصناعات الموجهة للتصدير. وعلى النقيض من ذلك، لم يتغير المحتوى التكنولوجي لصادرات أمريكا الجنوبية، ويرجع ذلك عموماً إلى تخصّص أمريكا اللاتينية في الإنتاج الأولي.

فقط في كوستاريكا، وبدرجة أقل المكسيك، تقوم بعض صادرات التكنولوجيا الفائقة بدفع النمو الاقتصادي إلى حد متوافق مع الاقتصاديّات الأوروبيّة النّاميّة (الشكل 7.3). علاوة على ذلك، كان هناك انخفاضٌ في الصادرات التي تدخل في صناعتها مكونات التكنولوجيا العالية في المكسيك (والبرازيل) منذ عام 2000. وفي كوستاريكا، يمكن تفسير الحصة الكبيرة من صادرات التكنولوجيا الفائقة بوصول إنتل «INTEL»، وهيوليت-باكارد «Hewlett-Packard» و أي بي أم «IBM» في أواخر التسعينيات. وقاد هذا السلع ذات التقنية العالية إلى قمة الصادرات المصنعة بنسبة بلغت 63 %، بعد أن كانت حصتها مستقرة عند نحو 45 %. وفقاً لتقرير اليونسكو للعلوم 2010. وفي نيسان/أبريل 2014، أعلنت شركة إنتل أنها ستقوم بنقل مصنعها لتجميع الرقائق في كوستاريكا إلى ماليزيا. وتقدر صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر التي جلبتها إنتل بنسبة 11 %، في 2000 - 2012، وتمثل 20 % من صادرات كوستاريكا في السنوات الأخيرة. ونتيجة لإغلاق منشأة إنتل، تكلفت كوستاريكا ما يقرب 0.3-0.4 % من الناتج المحلي الإجمالي على مدى 12 شهراً. ربما أظهر هذا الإغلاق القدرة التنافسية العالية لسوق تجميع الرقائق، أو تراجع الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية في جميع أنحاء العالم. على الرغم من أن إنهاء إنتل لعمليات التجميع في كوستاريكا تسبب في فقدان 500 1 (ألف وخمسمائة) وظيفة في عام 2014، ولكنه أضاف أيضاً حوالي 250 وظيفة مرموقة لمجموعة البحث والتطوير في الشركة، والتي يقع مقرها في كوستاريكا (Moran, 2014). في الوقت نفسه، أعلنت شركة هيوليت-باكارد «Hewlett-Packard» في عام 2013 أنها ستنقل 400 فرصة عمل في خدمات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات (ICT) من مقار عملياتها في كوستاريكا إلى ولاية بنجالور في الهند، ولكنها سوف تبقى في كوستاريكا.

أظهرت مقارنة مع جنوب شرق آسيا في الفترة الأخيرة أن هناك ظروفاً غير مواتية للتجارة في أمريكا اللاتينية: مثل أن الإجراءات الإدارية للصادرات تستغرق وقتاً طويلاً، والتي من شأنها تثبيط الشركات كثيفة التصدير في المنطقة من الاندماج بعمق في سلاسل التوريد العالمية (Ueki, 2015). كما تؤثر تكاليف التجارة أيضاً بشكل سلبي على تطوير الصناعات التحويلية القادرة على المنافسة دولياً في أمريكا اللاتينية.

## التوجهات السائدة في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وإدارتها

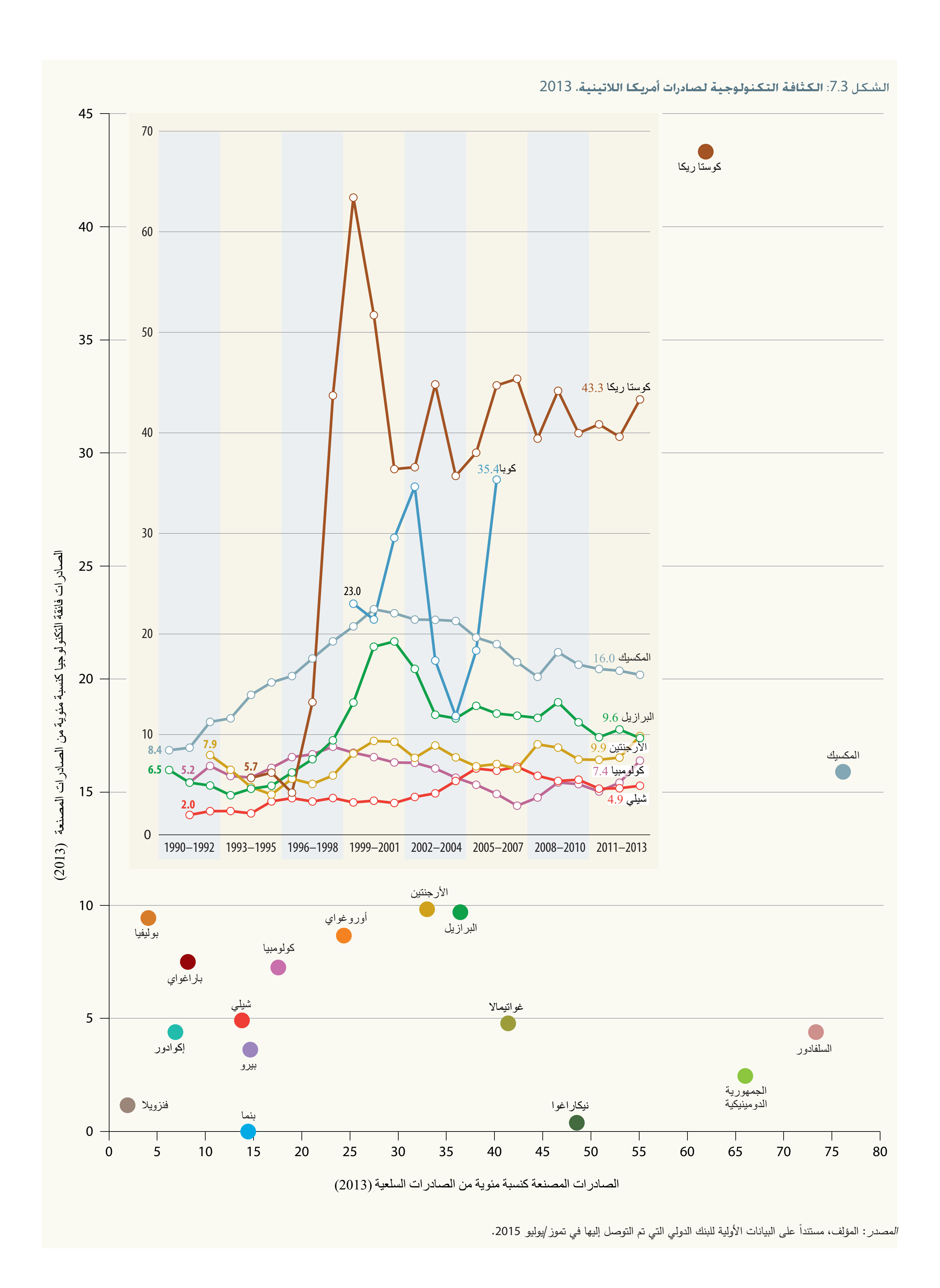
### تزايد تركيز السياسات العامة على البحث والتطوير

أعطت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية مؤسساتها العلمية وزناً سياسياً أكبر على مدى العقد الماضي. هندوراس، على سبيل المثال، وافقت على القانون (2013) والمرسوم المرتبط به (2014) لإنشاء نظام وطني للابتكار يتكون من الأمانة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENACIT)، والمعهد الهندوراسي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (ICERI)، بالإضافة إلى الهيئات الأخرى بما فيها المؤسسة الوطنية لتمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وفي عام 2009، أصدرت كولومبيا قانوناً لتحديد سمات ومهام كل مؤسسة فردية ضمن إطار نظام الابتكار الوطني. وهي بذلك تتبع خطى كل من بنما (2007)، وفنزويلا (2005)، وبيرو (2004)، والمكسيك (2002)، والأرجنتين (2001).

19 الأرجنتين، بوليفيا، البرازيل، شيلي، كولومبيا، إكوادور، غيانا، باراغواي، بيرو، سورينام، أوروغواي وفنزويلا.

20 ماكيلادوراس maquiladora: منطقة لتجهيز الصادرات، تُعفى فيها المصانع من الرسوم الجمركية لتمكينها من تجميع البضائع وتحويلها باستخدام مكونات مستوردة، وكثير منها يتم إعادة تصديره.

الشكل 7.3: الكثافة التكنولوجية لصادرات أمريكا اللاتينية، 2013




*المصدر*: المؤلف، مستنداً على البيانات الأولية للبنك الدولي التي تم التوصل إليها في تموز/يوليو 2015.

في بعض الحالات، تتطلب هذه الأطر القانونية الجديدة موافقة المجالس الوزارية على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مثل مجلس الوزراء العلمي والتكنولوجي (GASTEC) في الأرجنتين. وفي حالات أخرى، تكون الموافقة على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار من قبل مجالس أكثر انتقائية تجمع بين الرئيس، ووزراء الخارجية، وأكاديميات العلوم، وممثلين عن القطاع الخاص، كما هو الحال بالنسبة لمجلس البحث العلمي والتنمية التكنولوجية والابتكار (CGICDTI)[21] في المكسيك. وتوجد النظم البيئية المؤسسية الأكثر تعقيداً وتطوراً في الاقتصاديات الكبرى والأكثر ثراء في كل من الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، والمكسيك.[22]

يوجد بالأرجنتين والبرازيل وكوستاريكا وزارات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، بينما في كوبا، والجمهورية الدومينيكية وفنزويلا، تشارك وزارة العلوم صلاحيّات ولايتها مع وزارة التعليم العالي أو البيئة. وفي شيلي، يوجد مجلس الابتكار الوطني، وفي أوروغواي المجلس الوزاري للإبداع. وما زال هناك كثير من الدول لديها مجالس للعلوم والتكنولوجيا الوطنية ذات سمات تخطيط سياسي، كما هو الحال في المكسيك وبيرو. وهناك دول أخرى لديها سكرتير وطني للعلوم والتكنولوجيا، مثل بنما وإكوادور. وفي آذار/مارس 2013، أنشأت إكوادور أيضاً المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (انظر صفحة 201). وبعض الدول لديها أقسام إدارية مسؤولة عن العلوم والتكنولوجيا، مثل القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في كولومبيا (Colciencias).

## مجموعة متنوعة من برامج التمويل المتطورة للبحث والتطوير

على مدى العقد الماضي، وضعت العديد من البلدان خططاً استراتيجيّة، وصممت مجموعة متنوعة من أدوات السياسة الجديدة، بما في ذلك الحوافز المالية، لتشجيع الابتكار في القطاع العام، و/أو القطاع الخاص (Lemarchand, 2010; CEPAL, 2014; IDB, 2014). في كولومبيا، على سبيل المثال، تذهب 10 % من عائدات نظام صندوق الأملاك العامة (تقديرات 2011)، نحو العلوم والتكنولوجيا والابتكار. في بيرو، تخصص 25 % من عائدات استغلال الموارد الطبيعية المختلفة للحكومة الإقليمية حيث تتم عمليات التعدين من خلال ما يعرف بأموال كانون «Canon» (تقديرات 2001): تخصص 20 % من هذه العائدات حصرياً للاستثمار العام في البحوث الأكاديمية التي تعزز التنمية الإقليمية من خلال العلوم والهندسة. في بيرو، يخصص 5 % من ريع التعدين للجامعات بموجب القانون (2004). واعتمدت شيلي قانوناً مماثلاً في عام 2005 لتخصيص 20 % من عائدات التعدين لصندوق الابتكار (IDB, 2014).

أهم الآليات التقليدية لتشجيع البحث العلمي في أمريكا اللاتينية هي المنح التنافسية ومراكز التميز. وقد تستهدف الصناديق التنافسية البنية التحتية، أو تجهيزات المختبرات، أو تتخذ شكل منح السفر، أو المنح البحثية، أو منح التطور التكنولوجي أو الحوافز المالية التي تكافئ الإنتاجية العلمية للباحثين. ولعب برنامج الأرجنتين لتحفيز أساتذة الجامعات الذين يجرون البحوث العلمية، وكذا النظام الوطني للباحثين (SNI) في المكسيك[23]، دوراً أساسياً في توسيع البحوث الأكاديمية. وهناك مثالان لمراكز التميز هما برنامج مبادرة العلوم الألفية في شيلي، ومركز التميّز البحثي في الجينوم في كولومبيا.

أنشأت معظم دول أمريكا اللاتينية صناديق مخصصة للبحث والابتكار التنافسي على مدى العقدين الماضيين.[24] قامت معظم هذه الصناديق على سلسلة من القروض الوطنية التي يقدمها بنك التنمية للبلدان الأمريكية (IDB). فيمتلك بنك التنمية للبلدان الأمريكية (IDB) نفوذاً كبيراً فيما يتعلق بتصميم سياسات البحوث والابتكار الوطنية من خلال اقتراح اختصاصات محددة لكيفية تخصيص هذه القروض، وكذلك المنح التنافسية، والأموال، والمنح الدراسية، والشراكة بين القطاعين العام والخاص، والتقييم الجديد، وإجراءات التقويم، إلخ.

تبنت كوبا هذا النموذج للتمويل التنافسي في عام 2014، وذلك عبر إنشائها الصندوق المالي للعلوم والابتكار (FONCI)، والذّي يهدف إلى تطوير الأبحاث والابتكار في قطاع الأعمال العام وقطاع الأعمال. ويعد هذا إنجازاً كبيراً بالنسبة لكوبا، نظراً إلى أن الجزء الأكبر من ميزانية البحوث لجميع مؤسسات البحث والتطوير والموظفين والمشروعات البحثية تأتي من الخزانة العامة حتى الآن.

## التحول نحو التمويل القطاعي للبحث والتطوير

أنشأت البرازيل 14 صندوقاً قطاعياً بين الفترة 1999 و2002 لتوجيه الضرائب[25] المفروضة على شركات محددة مملوكة للدولة نحو تعزيز التنمية الصناعية في الصناعات والخدمات الأساسية مثل النفط والغاز، والطاقة، والفضاء أو تكنولوجيا المعلومات. بينما أعادت كل من الأرجنتين، والمكسيك، وأوروغواي توجيه جميع السياسات تجاه هذا النوع من التمويل الرأسي، في مقابل التمويل الأفقي الذي لا يميل إلى إعطاء الأولوية لمجالات معينة. واعتمدت المكسيك 11 صندوقاً قطاعياً في عام 2003، والصندوق الثاني عشر للبحوث المستدامة في عام 2008. ومن الأمثلة الأخرى صندوق الأرجنتين القطاعي (FONARSEC، تقديرات 2009)، وصندوق البرمجيات (FONSOFT، تقديرات 2004)، فضلاً عن الصندوق القطاعي Innovagro للصناعات الزراعية في أوروغواي (تقديرات 2008).

كما أطلقت البرازيل برنامج Inova-Agro programme للابتكار الزراعي الخاص بها في منتصف عام 2013، وأصبح برنامج الابتكار الزراعي منذ ذلك الحين الأداة الرئيسية لتوجيه التمويل لقطاع الأعمال الزراعية الذي يضخّه البنك الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (BNDES)، وحيث أنه يمثل أكثر من 80 % من إجمالي حوالي 27 مليون دولار أمريكي، فإن أكثر من أربعة أخماس تمويل برنامج الابتكار الزراعي يستهدف الماشية ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية.

تعد صناديق التمويل القطاعية إحدى الأدلة على تنوع أدوات السياسة المتطورة (الجدول 7.1)، والتي تشجع البحث والابتكار في أمريكا اللاتينية، حتى وإن أثبتت هذه الأدوات أنها أكثر فعالية في بعض البلدان من غيرها. علماً بأن جميع الدول تواجه نفس التحديات. من جهة، هناك حاجة لربط البحوث الذاتية مع الابتكار في القطاع الإنتاجي – وقد تم تسليط الضوء على هذه المشكلة بالفعل في تقرير اليونسكو للعلوم 2010. وتنبع من عدم وجود سياسات صناعية على المدى الطويل (لأكثر من عدة عقود) لتشجيع القطاع الخاص على الابتكار. وهناك أيضاً حاجة لتصميم وتطوير أدوات سياسة أكثر فعالية لربط أطراف العرض والطلب لنظم الابتكار الوطني. وبالإضافة إلى ذلك، هناك ثقافة ضعيفة للتقييم والإشراف على البرامج والمشروعات العلمية في معظم بلدان أمريكا اللاتينية. فقط الأرجنتين والبرازيل يمكنهما أن تفخراً بأن لديهما مؤسسات تجري دراسات استراتيجية استبصارية. فهناك مركز الإدارة والدراسات الاستراتيجيّة (CGEE) في البرازيل، ومركز جديد متعدد

21 الاسم كاملًا في لغته الأصلية: Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

22 المخططات التنظيمية الكاملة من جميع بلدان أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي يمكن العثور عليها في المرصد العالمي لليونسكو الخاص بأدوات سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO➡SPIN)، التي وضعت نموذجاً أولياً في عام 2010 لرصد نظم الابتكار الوطنية هذه. انظر: http://spin.unesco.org.uy.

23 على التوالي برنامج Incentivo a Docentes Investigadores (الأرجنتين)، وبرنامج Sistema Nacional de Investigadores (المكسيك). كلا البرنامجين أنشأ حوافز مالية لأساتذة الجامعات، وفقاً لإنتاجيتهم العلمية السنوية وتصنيفهم كباحثين.

24 the Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) and Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR, Argentina), Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF, Chile), Fondo de Riesgo para la Investigación (FORINVES, Costa Rica), Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI, Cuba), Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología (FACYT, Guatemala), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT, Paraguay), Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCYT, Peru) and the Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, Uruguay).

25 للتفاصيل انظر تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

**الجدول 7.1: مجموعة من أدوات السياسة التشغيلية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في أمريكا اللاتينية، 2010 - 2015**

أدوات السياسة تهدف إلى:

(أ) تعزيز إنتاج المعرفة العلمية الذاتية الجديدة؛

(ب) تعزيز البنية التحتية للمعامل البحثية العامة والخاصة؛

(ج) بناء القدرات في البحث والابتكار والتخطيط الاستراتيجي؛

(د) تعزيز المساواة بين الجنسين في البحث والابتكار؛

(ه) تعزيز الاستحواذ الاجتماعي للمعرفة العلمية والتكنولوجيات الجديدة؛

(و) تطوير مجالات العلوم والتكنولوجيا الاستراتيجية؛

(ز) تعزيز تعليم العلوم من المرحلة الابتدائية إلى الدراسات العليا؛

(ح) تطوير التقنيات والتكنولوجيات الخضراء لتعزيز الاندماج الاجتماعي؛

(ط) تعزيز نظم المعرفة الأصلية؛

(ي) تعزيز عمليات التنسيق والترابط والتكامل في النظام البيئي للبحث والابتكار، وذلك لتعزيز أوجه التناغم بين الحكومة والجامعة والقطاعات الإنتاجية؛

(ك) تعزيز نوعية الدراسات الاستبصارية التكنولوجية: تقييم إمكانات الأسواق ذات القيمة العالية، تطوير خطط الأعمال لشركات التكنولوجيا الفائقة (المتطورة)، بناء وتحليل السيناريوهات طويلة الأجل؛ وتقديم الخدمات الاستشارية والمعلومات الاستراتيجية؛

(ل) تقوية التعاون الإقليمي والدولي، وربط وتحفيز العلوم؛

(م) تشجيع الشركات الناشئة في مجالات التكنولوجيا الفائقة والمنتجات المتخصصة، والخدمات ذات القيمة المضافة العالية.

| الدولة | عدد من أدوات السياسة التشغيلية مصنفة حسب الهدف | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m |
| الأرجنتين | 22 | 9 | 25 | 2 | 32 | 15 | 5 | 4 | 5 | 14 | 12 | 10 | 38 |
| بوليفيا | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 3 | 1 | 5 |
| البرازيل | 15 | 10 | 31 | 6 | 6 | 15 | 5 | 5 | | 5 | 8 | 4 | 27 |
| شيلي | 25 | 12 | 25 | 6 | 24 | 17 | 7 | | | 6 | 14 | 6 | 37 |
| كولومبيا | 6 | 1 | 2 | 1 | 10 | 1 | | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 6 |
| كوستاريكا | 2 | 2 | 10 | 2 | 23 | 4 | 3 | | | | 4 | 4 | 4 |
| كوبا | | | | | 5 | | | | | | 1 | | |
| الجمهورية الدومينيكية | | | | | 1 | | | | | | | | |
| إكوادور | | | 5 | | 4 | 2 | 2 | | 4 | 1 | 1 | | 4 |
| السلفادور | | 4 | 2 | | 5 | | 9 | 1 | | | 6 | | 2 |
| غواتيمالا | 3 | | 6 | | 6 | | 2 | | | | 1 | | 4 |
| هندوراس | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | 1 |
| المكسيك | 16 | 9 | 13 | 5 | 6 | 14 | 6 | | 3 | 4 | 6 | 5 | 19 |
| نيكاراغوا | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| بنما | 5 | 2 | 14 | | 6 | | 3 | | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| باراغواي | 8 | 1 | 6 | | 5 | 4 | 1 | | | 3 | 2 | 5 | 3 |
| بيرو | 10 | 7 | 12 | 1 | 6 | 3 | 5 | | 1 | | 1 | 2 | 6 |
| أوروغواي | 13 | 3 | 11 | 1 | 13 | 9 | 2 | 3 | | 3 | 8 | 4 | 14 |
| فنزويلا | 5 | 1 | 3 | 2 | 7 | | | | | | 2 | 1 | 2 |

المصدر: جمعها المؤلف على أساس من أدوات السياسة التشغيلية التي جمعها مكتب اليونسكو بمونتيفيديو (http://spin.unesco.org.uy).
كما تم تصنيفها باستخدام الطريقة المنهجية الجديدة GO➡SPIN: انظر اليونسكو (2014) الممارسة القياسية المقترحة لاستطلاعات الرأي في العلوم والهندسة والتكنولوجيا والابتكار (SETI) أدوات السياسة، (SETI) الهيئات الحاكمة، (SETI) الأطر القانونية والسياسات.

الأنظمة للدراسات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار (CIECTI)[26] في الأرجنتين، افتتح في نيسان/أبريل 2015.

## التوجهات في مجال الموارد البشرية

### الإنفاق الكثير على التعليم العالي

تخصص العديد من حكومات أمريكا اللاتينية أكثر من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي (الشكل 7.4)، وذلك قياساً على مستوى الدول المتقدمة. علاوة على ذلك، في شيلي، وكولومبيا هناك نمو قوي في الإنفاق على الطلاب، وفي الالتحاق بالجامعة منذ عام 2008.

وهناك توسعٌ مطّردٌ على مدى عقود في كل من عدد خريجي الجامعات، ومؤسسات التعليم العالي. ووفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، تم منح أكثر من 2 مليون درجة بكالوريوس أو ما يعادلها في أمريكا اللاتينية في عام 2012، أي بزيادة قدرها 48 % عن عام 2004. كان معظم الخريجين من الإناث.[27] وكان الارتفاع في درجة الدكتوراه مذهلاً نسبياً: 44 % منذ عام 2008 (23 556 في عام 2012). حصة حملة الدكتوراه بين عدد السكان العام في البلدان الأكثر تقدماً في أمريكا اللاتينية جيدة مقارنةً بمثيلتها في الصين والهند والاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا، ولكن ليس مع معظم البلدان المتقدمة (الشكل 7.4).

يتخصص ستة من أصل عشرة خريجين على مستوى البكالوريوس في العلوم الاجتماعية (الشكل 7.4)، مقارنة بواحد فقط تقريباً من سبعة للهندسة والتكنولوجيا. ويتناقض هذا الاتجاه بشكل صارخ مع الاتّجاه في الاقتصادات الصاعدة مثل الصين أو جمهورية كوريا أو سنغافورة، حيث إن الغالبية العظمى من الخريجين يدرسون الهندسة والتكنولوجيا. في عام 1999، كان هناك حصصٌ متساوية من طلاب الدكتوراه الذين يدرسون العلوم الاجتماعية والعلوم الطبيعية والدقيقة في أمريكا اللاتينية، ولكن المنطقة لم تتعافَ بعد من النفور القوي الذّي شهدته في مطلع القرن تجاه هذه المجالات (الشكل 7.4).

### نسب عالية من الطلبة يعيشون في الخارج

من بين طلاب المنطقة المسجلين للدراسة في التعليم العالي في الخارج كان هناك أربعة أضعاف (132806) من الطلاب الّذين يعيشون في أمريكا الشمالية أو أوروبا الغربية، مقارنة بمن يعيش في أمريكا اللاتينية (33546) في عام 2013 (الشكل 7.4). على الرغم من أن البلدان الأكثر تكدساً بالسكان تمثل غالبية هؤلاء الطلاب الدوليين، إلا أن بعض البلدان الصغيرة أيضاً لديها أعداد كبيرة، مثل إكوادوريين في الولايات المتحدة الأمريكية (الشكل 7.4). أعلى النسب (بالنسبة لعدد السكان الوطني) من الطلاب الذين يعيشون في البلدان المتقدمة هي التي يمكن العثور عليها في إكوادور، وكولومبيا، والجمهورية الدومينيكية وبنما.

26 Centro Interdisciplinario de و (البرازيل) Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (الأرجنتين) Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación

27 أعلى النسب وجدت في بنما وأوروغواي (66 %)، الجمهورية الدومينيكية وهندوراس (64 %)، البرازيل (63 %)، كوبا (62 %)، الأرجنتين (61 %)، السلفادور (60%)، كولومبيا (57 %)، شيلي (56 %) والمكسيك (54 %).

منحت جامعات الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 3900 طالباً من أصول أمريكية لاتينية، الدكتوراه في العلوم أو الهندسة بين الأعوام 2008 و2011 (NSB, 2014). وعلى الرغم من أن بين الثلث والنصف عادة ما يعلنون عزمهم على البقاء في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أجل غير مسمى، فإن عدد حملة الدكتوراه ودارسي ما بعد الدكتوراه الّذين يعودون بعد الدراسة في الخارج يمكن أن ينافس عدد الحاصلين عليها في الداخل، كما هو الحال بالنسبة لبنما. اختار كثيرون من بوليفيا، وكولومبيا، وإكوادور، وبيرو الدراسة في أمريكا اللاتينية ولكن خارج أوطانهم. لا تزال بوليفيا على رأس القائمة بالنسبة لعدد السكان، ولكن هذه المرة انضم إليها نيكاراغوا وبنما وأوروغواي. وكوبا واحدة من الوجهات الأكثر شعبية للطلاب في أمريكا اللاتينية؛ وتشير تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء أن هناك نحو 17000 طالب وطالبة من دول أمريكا اللاتينية الأخرى يعيشون في كوبا، مقابل 5000 في البرازيل، وحوالي 2000 في كل من الأرجنتين وشيلي.

### مخططات لتعزيز شبكات المعرفة

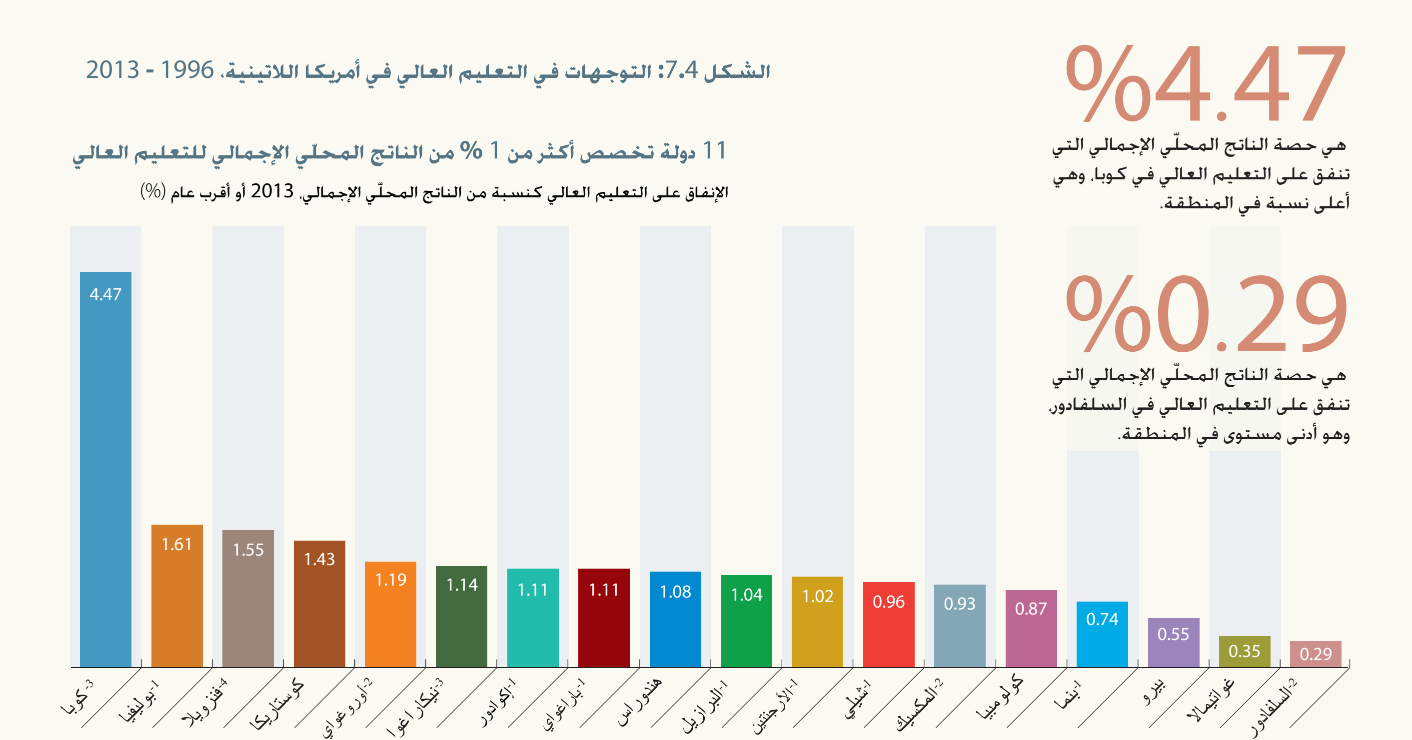
في ضوء نقص المهندسين وعلماء الجيولوجيا والمحيطات، وخبراء الأرصاد الجوية وغيرهم من المتخصصين، أدخلت الأرجنتين والبرازيل وشيلي سلسلة من الحوافز المالية والمنح الدراسية لجذب الطلاب الجامعيين في هذه المجالات الاستراتيجية. كما أنهم اعتمدوا مخططات منح جديدة لجذب المواطنين الأجانب لبرامج الدكتوراه. في عام 2013، قام كلٌّ من المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) ومنظمة الدول الأمريكية بالاشتراك معاً من أجل إنشاء برنامج تقديم 500 منحة دراسية على مدى السنوات الخمس المقبلة لتعليم الدراسات العليا في علم الأحياء والكيمياء وعلوم الأرض، والهندسة، والرياضيات، والفيزياء، وذلك لتسهيل تبادل طلاب الدراسات العليا في الأمريكتين.

كان حدثاً بارزاً آخر هو تأسيس معهد للبحوث بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية (ICTP) التابع لليونسكو، وجامعة ساوباولو ووكالة ساوباولو لتمويل البحوث: وهو معهد ICTP أمريكا الجنوبية للبحوث الأساسية، الذي يقع في جامعة ولاية ساو باولو. وقد نظّم هذا المعهد الجديد بين عام 2012 وعام 2015 22 مدرسة إقليمية للدراسات العليا، و23 ورشة عمل إقليمية و18 مدرسة إقليمية مصغرة.

في العقود الأخيرة سعت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية إلى تعزيز شبكات المعرفة محلّيّاً من خلال تقوية الروابط مع طلبة وعلماء المهجر. وتقدم الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، والمكسيك أكبر تنوع من المنح الدراسية وبرامج التدريب. في الأرجنتين the Raíces Programme (حيث raíces تعني الجذور) أصبحت سياسة دولة في 2008. وقد أعاد هذا البرنامج حوالي 1200 من الباحثين المؤهلين تأهيلاً عالياً إلى وطنهم منذ تم استحداثه في 2003، وبالتوازي مع تشجيع استحداث شبكات من علماء الأرجنتين في الدول المتقدمة.

ومن الأمثلة الأخرى شبكة المواهب المكسيكية (Red de Talentos Mexicanos تم إنشاؤها 2005)، والمنتدى الثنائي للتعليم العالي والابتكار والبحوث الذي يضم المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية (FOBESII تم إطلاقه 2014)، وشيلي العالمية، وفي البرازيل علوم بلا حدود (انظر الجدول 8.3).وقد قامت كولومبيا وإكوادور وأوروغواي أيضاً بإعداد مبادرات ممولة جيداً. بعض المخططات تفضل عودة العلماء للوطن مع مجموعة من الآليات المتطورة، لتتسق تلك المخططات مع سياسات التنمية الصناعية وتطوير الإنتاج من أجل تسهيل احتواء هؤلاء الأشخاص ذوي المهارات العالية في النظام المحلي، والبعض الآخر يشجع الزيارات القصيرة (2 - 3 شهور) للخبراء لأغراض تتعلق بتدريس مقررات الدراسات العليا.

## الشكل 7.4: التوجهات في التعليم العالي في أمريكا اللاتينية، 1996 - 2013




n+/-n = تشير البيانات إلى سنوات قبل أو بعد سنة مرجعية.

---

### الغالبية العظمى من خريجي الدرجة الجامعية الأولى في أمريكا اللاتينية – يدرسون العلوم الاجتماعية

توزيع درجات البكالوريس حسب مجال الدراسة، 1996 - 2012 (%)

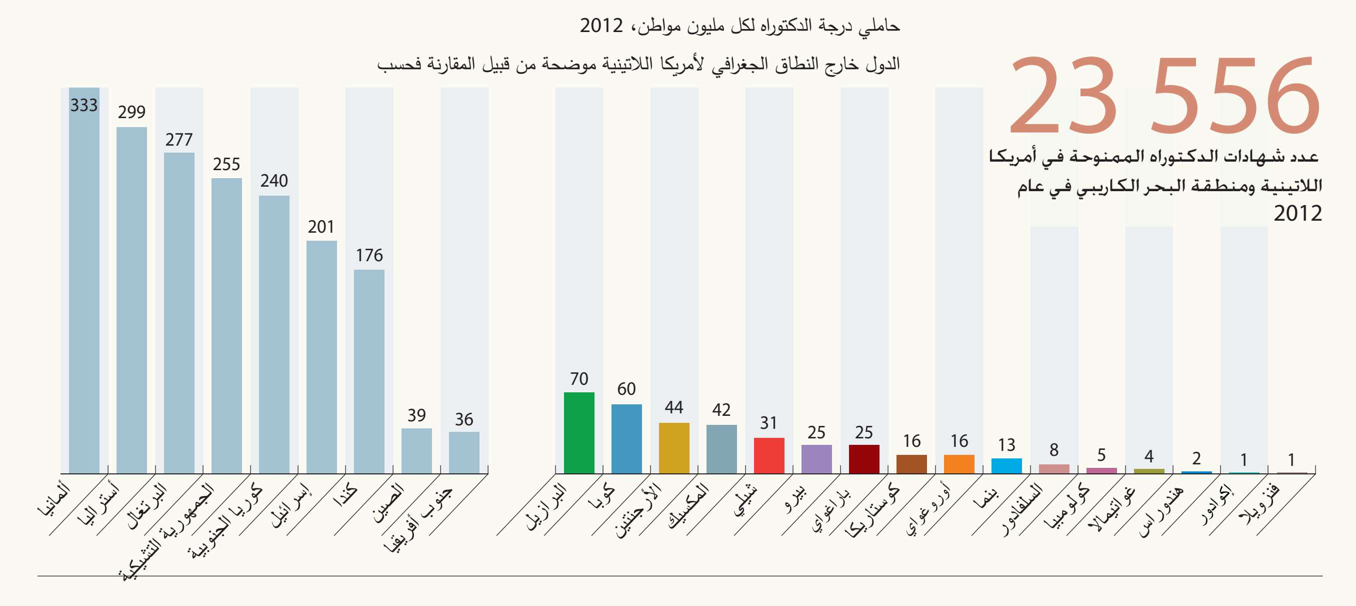
العلوم الاجتماعية: 51.77 (1996) – 55.84 (2012)
الهندسة والتكنولوجيا: 23.16 (1996) – 14.00 (2012)
علوم طبية: 14.04 (1996) – 15.33 (2012)
العلوم الإنسانية: 4.24 (1996) – 6.45 (2012)
العلوم الطبيعية والدقيقة: 2.87 (1996) – 5.66 (2012)
العلوم الزراعية: 3.92 (1996) – 2.50 (2012)
غير معين: 0.00 (1996) – 0.21 (2012)

1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012

## تمتلك البرازيل العدد الأكبر من نسبة حاملي درجة الدكتوراه لكل مليون مواطن في أمريكا اللاتينية

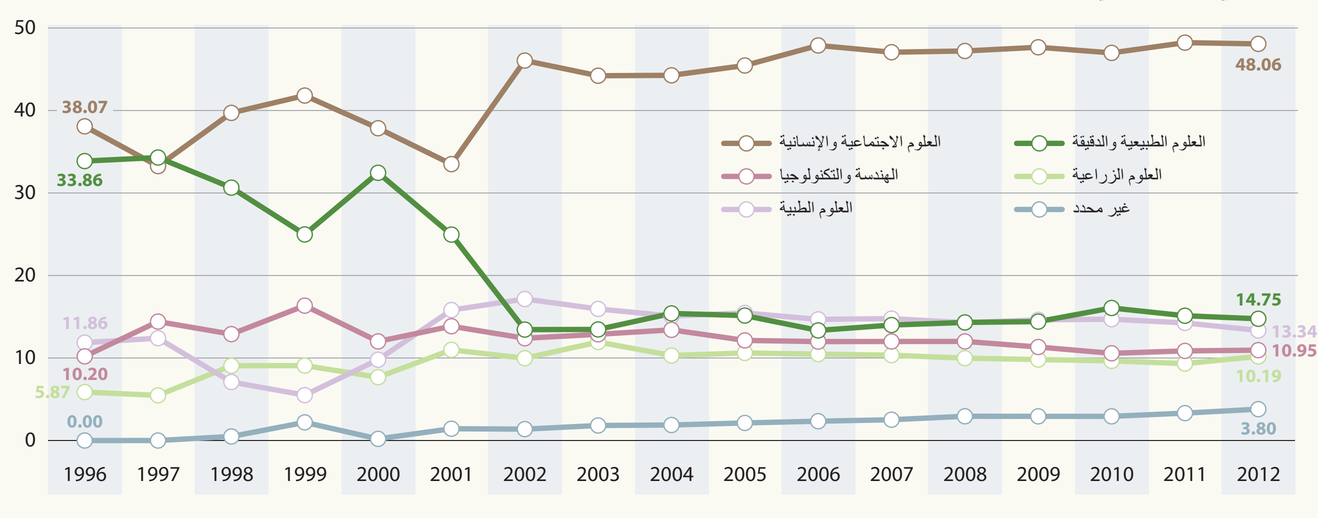
حاملي درجة الدكتوراه لكل مليون مواطن، 2012

الدول خارج النطاق الجغرافي لأمريكا اللاتينية موضحة من قبيل المقارنة فحسب



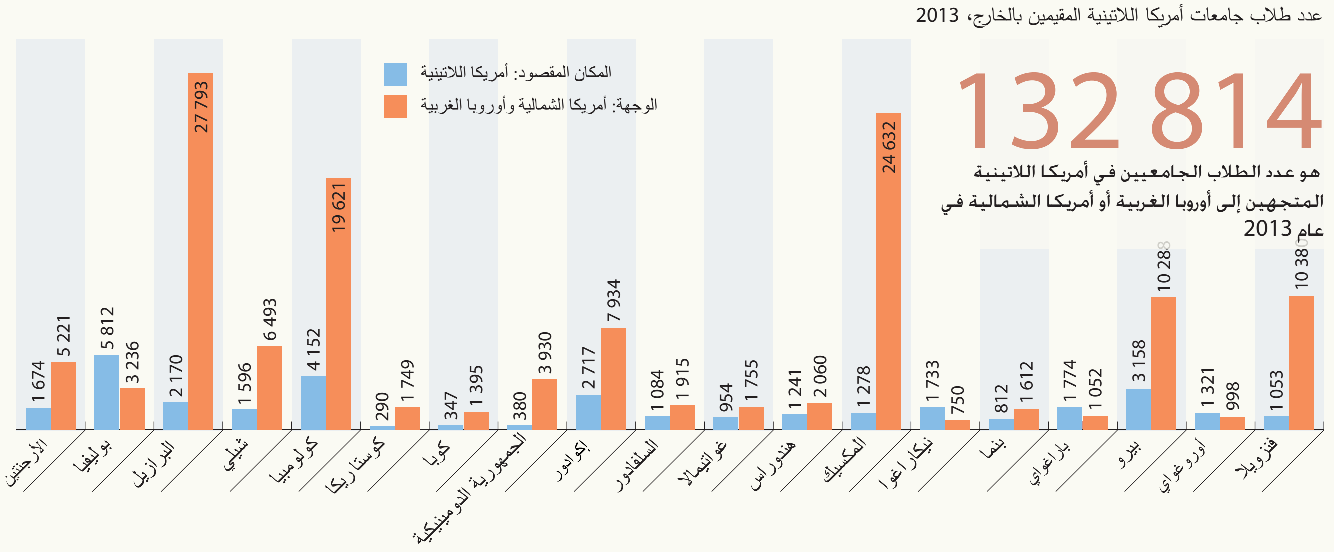

## لم تتعافَ نسبة حاملي الدكتوراه في العلوم الطبيعية منذ أن انخفض المؤشر منذ عقد مضى

توزيع حاملي درجة الدكتوراه في أمريكا اللاتينية حسب مجال الدراسة، 1996–2012 (%)




## يتوجه الطلاب لأوروبا الغربية وأمريكا الشمالية أكثر من بلدان أمريكا اللاتينية الأخرى، باستثناء الطلبة من بوليفيا ونيكاراغوا وباراغواي وأوروغواي

عدد طلاب جامعات أمريكا اللاتينية المقيمين بالخارج، 2013




*المصدر*: للإنفاق على التعليم والطلاب الذين يعيشون في الخارج: معهد اليونسكو للإحصاء؛ للخريجين. قاعدة بيانات «RICYT» في تموز/يوليو 2015؛ لطلاب الدكتوراة لكل مليون نسمة، فإن التقديرات تستند إلى بيانات معهد اليونسكو للإحصاء وشعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة.

يأخذ برنامج النهوض بشيلي (2010) نهجاً مختلفاً. الهدف منه هو جذب رجال الأعمال من مختلف أنحاء العالم على أمل أن يكون وجودهم في شيلي مساعداً في نقل المعرفة الضمنية الخاصة بالمشروعات لأصحاب المشروعات المحلية. عندما يستحيل تحقيق ذلك من خلال برامج التدريب والمنح الدراسية التقليدية (انظر أيضاً الشكل 7.1).

### معظم البلدان تحتاج إلى المزيد من الباحثين

في السنوات القليلة الماضية، كانت هناك قفزة في عدد الباحثين المتفرغين في كوستاريكا وإكوادور وفنزويلا، في حين شهدت بلدان أخرى نمواً أقل قوة (الشكل 7.5). تتبع دول أمريكا اللاتينية عموماً اقتصاديات نشطة مفتوحة. لعدد الباحثين لكل مليون نسمة، على الرغم من أن البلدين اللذين يمتلكان أعلى ترتيب - الأرجنتين (1 256). وكوستاريكا (1 289) – لديهما على حد سواء نسب أعلى من المتوسط العالمي: 1 083 (انظر الجدول 1.3).

### المربّع 7.1: تيناريس Tenaris: جامعة شركات لبناء المهارات الصناعية في الداخل

لا يزال جذب العلماء والمهندسين الموهوبين والحفاظ عليهم يشكل تحدياً كبيراً للقطاع الصناعي في أمريكا اللاتينية. ففي العقدين الماضيين، كانت أكبر الشركات تستثمر في تطوير جامعات الشركات في جميع أنحاء العالم: موتورولا، ماستر كارد، تويوتا، سيسكو، إلخ ..

في عام 2005، تيناريس - شركة من أصل أرجنتيني - أنشأت أول جامعة للشركات في أمريكا اللاتينية. تيناريس هي الشركة الرائدة في مجال أنابيب الصلب غير الملحومة لصناعة البترول والغاز العالمية، ولها مصانع في تسع دول* توفر أكثر من 27 000 فرصة عمل.

تأسس حرم جامعة تيناريس العالمي في كامبانا (عام 2008) بالأرجنتين، ولها ثلاثة مرافق تدريبية أخرى في البرازيل وايطاليا والمكسيك. تعرض الجامعة على الموظفين الاختيار بين 450 فصل دراسي للتعليم الإلكتروني و750 فصل دراسي في المدارس الصناعية التابعة لها (لمهندسي الشركة)، والمدارس المالية والإدارية، والإدارة التجارية وتكنولوجيا المعلومات، ومدارس الدراسات الفنية.

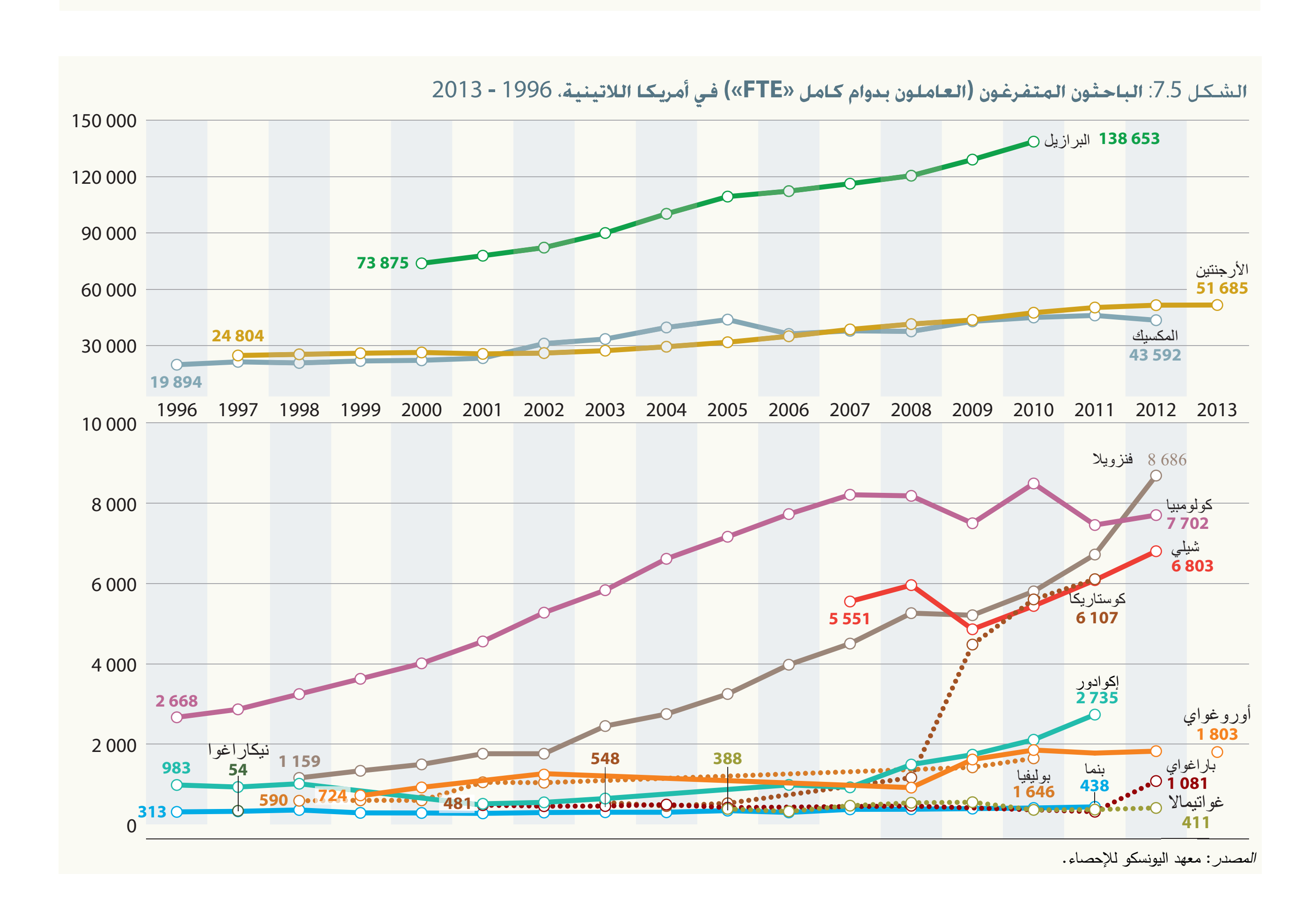
يعين خبراء من داخل الشركة، يمثلون الهيكل الرئيسي للمدربين.

وقد عوضت الشركة الانخفاض الأخير في الطلب العالمي على منتجاتها من خلال زيادة عدد الساعات التي يقضيها الموظفون في التدريب. بهذه الطريقة، ينبغي على الموظفين العودة إلى أرض المصنع بمهارات أفضل، بمجرد أن يعود الطلب على المنتجات إلى الارتفاع.

* الأرجنتين، والبرازيل، وكندا، وكولومبيا، وإيطاليا، واليابان، والمكسيك، ورومانيا والولايات المتحدة الأمريكية.

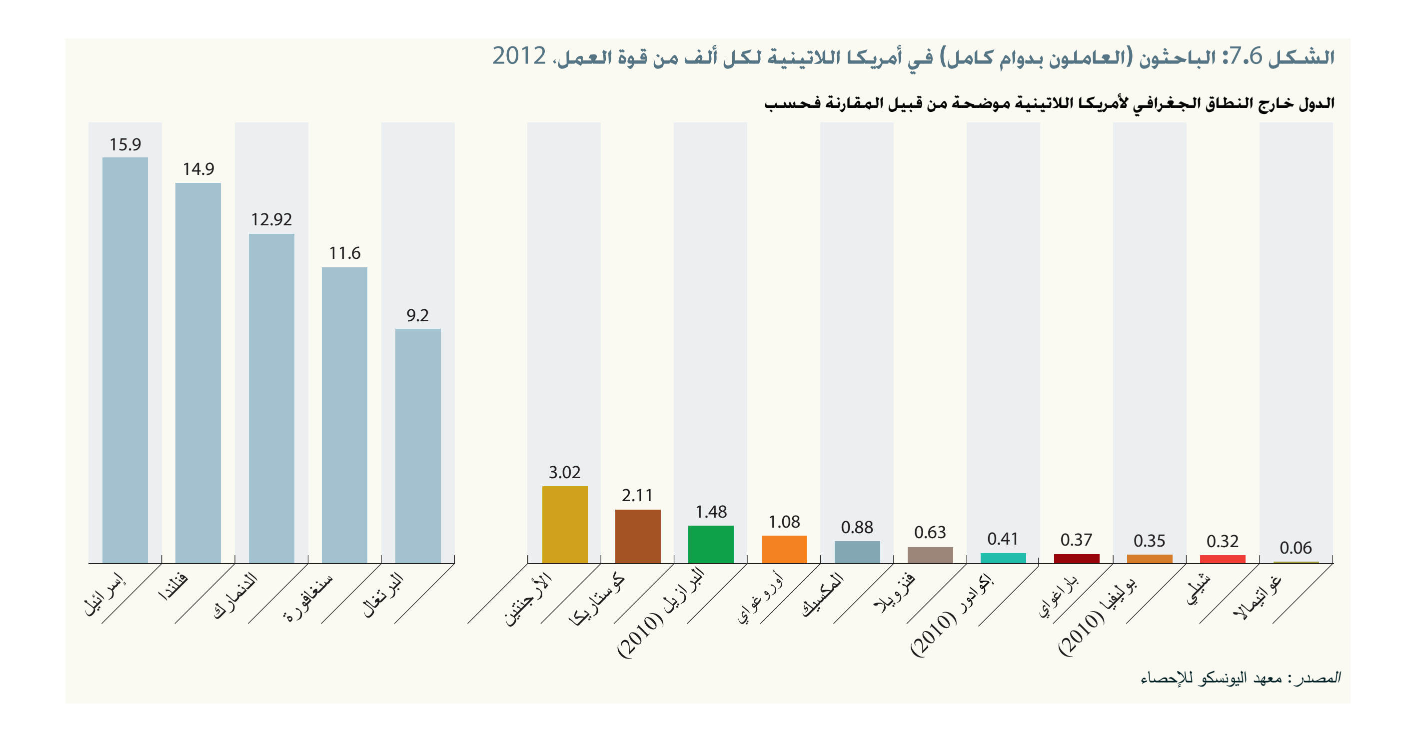
*المصدر*: جمعت بواسطة المؤلف.

### الشكل 7.5: الباحثون المتفرغون (العاملون بدوام كامل «FTE») في أمريكا اللاتينية، 1996 - 2013




*المصدر*: معهد اليونسكو للإحصاء.

الشكل 7.6: الباحثون (العاملون بدوام كامل) في أمريكا اللاتينية لكل ألف من قوة العمل، 2012




*المصدر:* معهد اليونسكو للإحصاء

لا تزال الأرجنتين لديها أكثر عدد من الباحثين المتفرغين (العاملين بدوام كامل) لكل ألف من القوى العاملة. تعادل نسبة الأرجنتين حوالي ضعف البرازيل، و3.4 مرات من المكسيك، وما يقارب من عشر مرات من شيلي. وبالرغم من ذلك، لا زال على الأرجنتين أن تقطع مسافة كبيرة للحاق بالاقتصاديات المتقدمة (الشكل 7.6).

ومع ذلك تتفوق منطقة أمريكا اللاتينية في مؤشرات أخرى، مثل مشاركة المرأة في مجال البحوث (Lemarchand، 2010، ص 56 - 61). وقد أظهرت دراسة حديثة أن أمريكا اللاتينية لديها أعلى معدلات للعمل النسائي الحر، وفجوة أصغر بين الجنسين في مجال البحوث عن مناطق أخرى (بنك التنمية للبلدان الأمريكية (IDB)، 2015، وانظر أيضاً الفصل 3). وهذا ليس من المستغرب، نظراً لأدوات السياسة الواضحة لتمكين النساء في مجال العلوم والهندسة في أمريكا اللاتينية. ومن أفضل هذه البرامج، برنامج المرأة والعلوم في البرازيل، وبرنامج المنح الدراسية للدراسات العليا للمرأة من السكان الأصليين في المكسيك.

## توجّهات الإنفاق في البحث والتطوير

### مزيد من الاستثمار في البحث والتطوير

في عام 2012، تخطى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي 54 مليار دولار أمريكي بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار الأمريكي (بالأسعار الثابتة للدولار في 2012)[118] وبزيادة 1.70 % مقارنة مع عام 2003. يتركز 91 % من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في ثلاث دول فقط وهي: الأرجنتين، والبرازيل، والمكسيك. البرازيل هي الدولة الوحيدة التي لديها جهد بالبحث والتطوير يتعدى نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي (انظر الفصل 8 والشكل 7.7).

ظل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ثابتاً نسبياً في أمريكا اللاتينية على مدى العقود القليلة الماضية (Lemarchand، 2010، ص 35 - 37). ومنذ عام 2006، ارتفع الإنفاق على البحث والتطوير بشكل معتدل في الأرجنتين والبرازيل والمكسيك، ولكن ليس هناك أدلة تشير إلى أن أي من شيلي أو كولومبيا تقوم بدفعة قوية لزيادة كثافة البحث والتطوير الخاص بها. كوستاريكا وأوروغواي لديهما أعلى مستوى من الاستثمار في البحث والتطوير بين الاقتصاديات الصغيرة، في حين يبدو الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) متقلباً في بوليفيا وكوبا وإكوادور وبنما.

لا يزال القطاع العام هو المصدر الرئيسي للتمويل، لاسيما في الأرجنتين وكوبا والمكسيك وباراغواي. تسهم الشركات في المنطقة بنحو 40 % في المتوسط من تمويل البحث والتطوير (الشكل 7.7)، مع أن البرازيل تزيد قليلاً عن هذه الحصة (انظر الفصل 8). لا يزال القطاع العام ينفذ الجزء الأكبر من البحوث. تتلقى ست دول حصة كبيرة من تمويل البحوث من الخارج وهي: شيلي والسلفادور وغواتيمالا وبنما وباراغواي وأوروغواي (الشكل 7.7). في حالة شيلي، ترجع النسبة العالية من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) الممولة من الخارج (18 %) إلى نشاط مجموعة المراصد الفلكية في أوروبا وأمريكا الشمالية. وترجع النسبة العالية (21 %) في بنما إلى وجود مؤسسة سميثسونيان.

تحليل الإنفاق على البحث والتطوير على أساس اجتماعي اقتصادي متاح فقط لحفنة من البلدان. في عام 2012، خصصت الأرجنتين وشيلي ثلث هذه النفقات للهندسة والتكنولوجيا، وهذه تعد حصة كبيرة بالنسبة للاقتصاديات الناشئة. وكلاهما يعطي الأولوية للإنتاج والتكنولوجيا الصناعية والزراعية. وتعطي البلدان الصغيرة الأولوية للإنتاج الزراعي (غواتيمالا وباراغواي)، وصحة الإنسان (السلفادور وغواتيمالا وباراغواي)، والهياكل الاجتماعية (إكوادور)، والبنية التحتية، والطاقة والبيئة (بنما).

181 تم حساب التقديرات الأصلية لـ"RICYT" (شبكة مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الأيبرو (الأمريكية) والبلدان الأمريكية) باستخدام معدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار على المستوى الدولي حالياً. ومن أجل إزالة التشوهات الناجمة عن التضخم، هنا، قمنا بتعديل تلك القيم بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بسعر الدولار الثابت في عام 2012.

الشكل 7.7: توجّهات الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، 2006 - 2014 (%)

**القليل من دول أمريكا اللاتينية شهدت ارتفاعاً ثابتاً في كثافة البحث والتطوير على مدى العقد الماضي**

الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي

1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0

2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

البرازيل 1.15
0.98

**%1.15**

فقط البرازيل تقترب من كثافة البحث والتطوير المطابقة للاقتصادات ذات الدخل المتوسط العليا

**%0.53**

في عام 2014، كانت كثافة البحث والتطوير في المكسيك مطابقة للاقتصادات ذات الدخل المتوسط

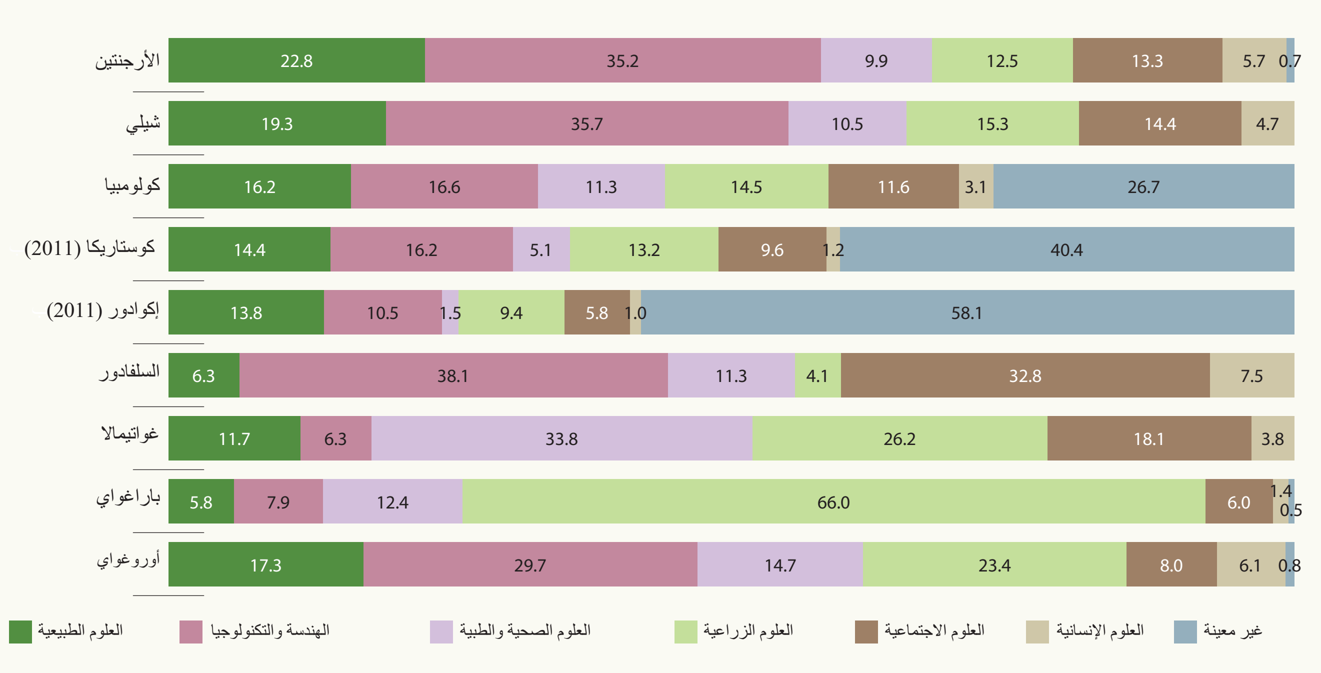
الأرجنتين 0.60
المكسيك 0.53
كوستا ريكا 0.47
كوبا 0.41
إكوادور 0.34
شيلي 0.39
أوروغواي 0.24
كولومبيا 0.23
بنما 0.18
باراغواي 0.09
غواتيمالا 0.04
السلفادور 0.03

0.43
0.41
0.40
0.37
0.35
0.32
0.28
0.17
0.14
0.08
0.06
0.04

ملاحظة: البيانات غير متوفرة لهندوراس ونيكاراغوا وبيرو وفنزويلا. تتوافر البيانات فقط لبوليفيا لعام 2009 (0.15 %).

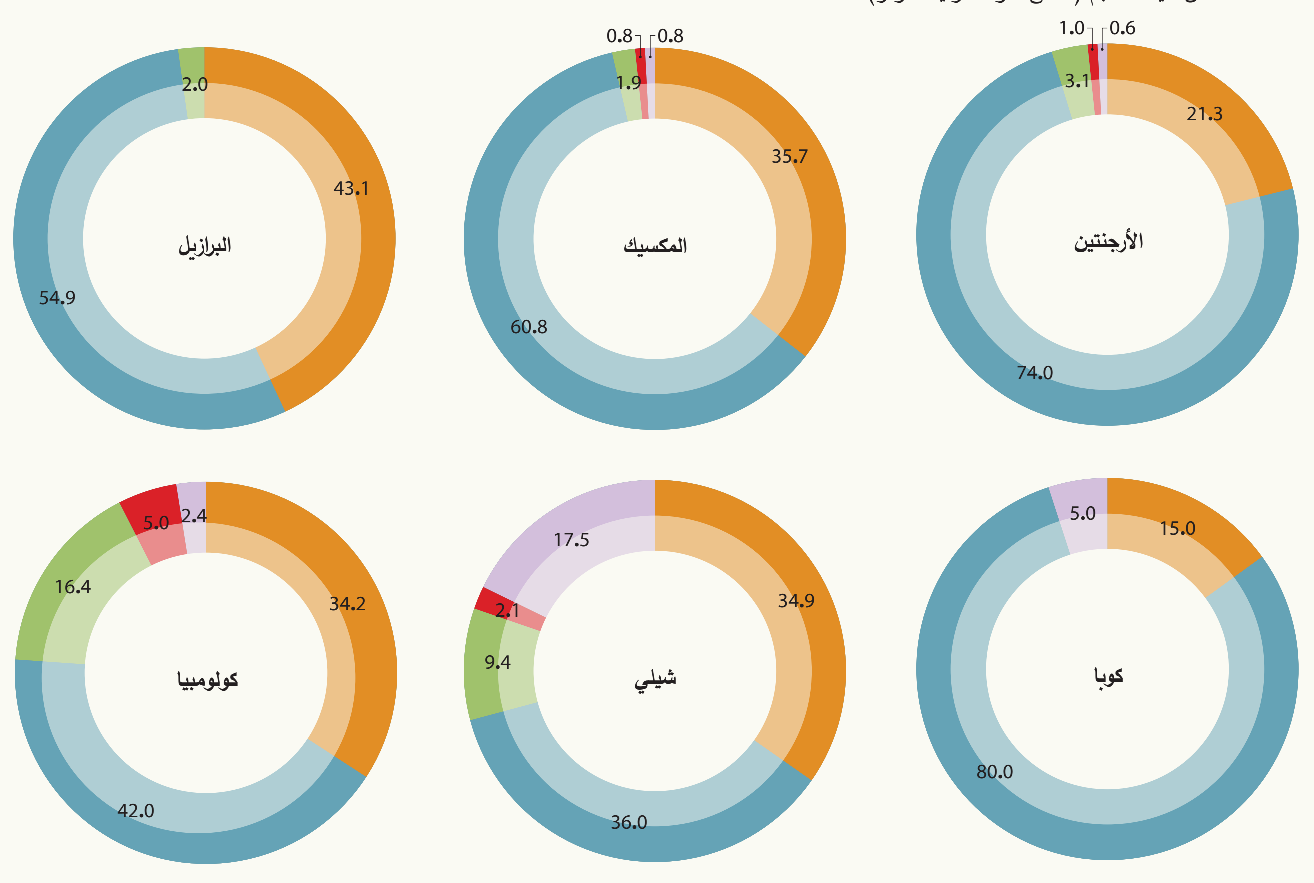
**العلوم الزراعية تستنفد ثلثي الإنفاق على البحث والتطوير في باراغواي**

الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير حسب مجال العلوم، 2012 (%)

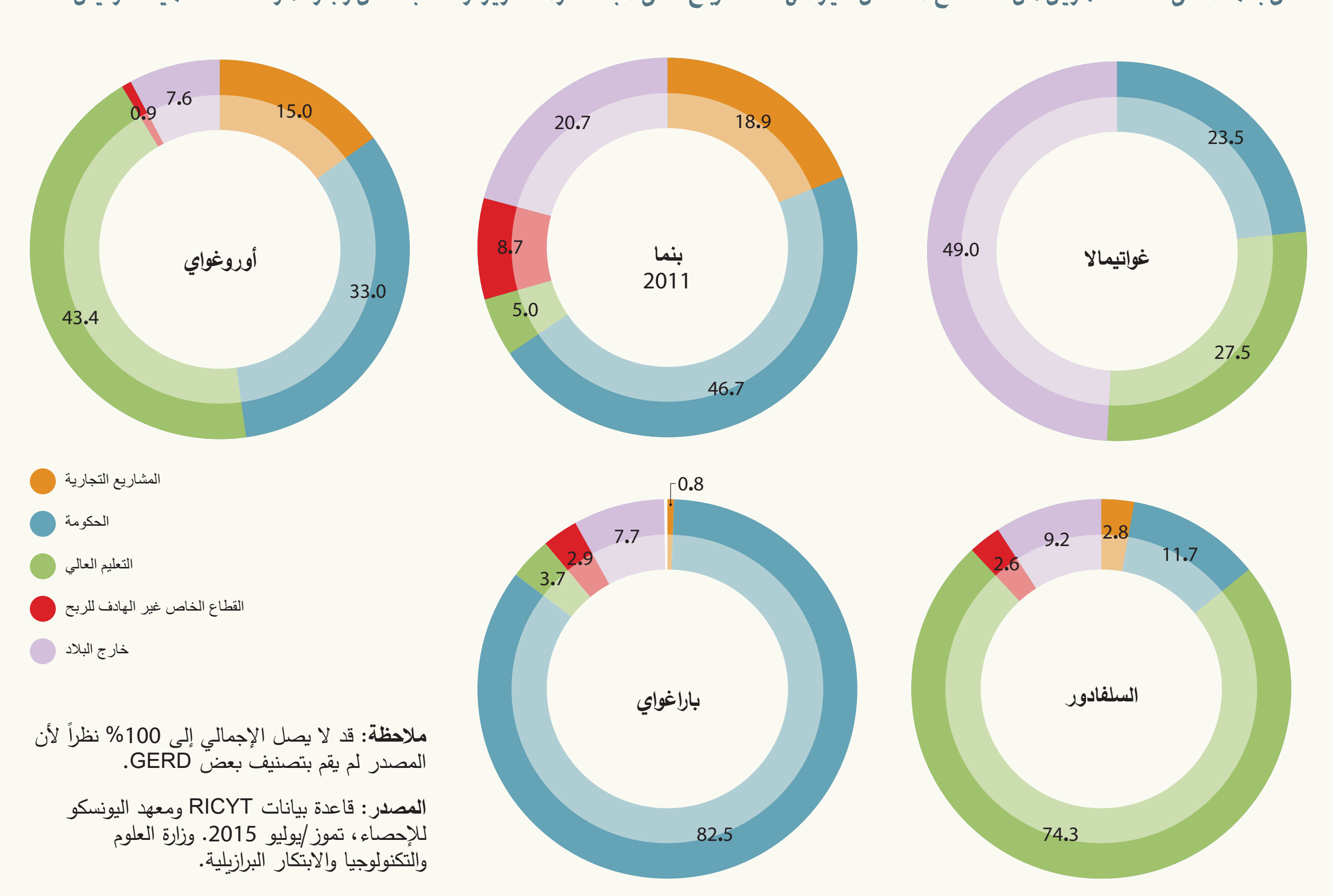


**لدى البرازيل والمكسيك أعلى نسبة من البحث والتطوير الممول من قطاع الأعمال في أمريكا اللاتينية.**

الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير حسب مصدر التمويل، 2012 (%)، رتبت الدول تنازلاً طبقاً لـ GERD من حيث الحجم (مكافئ القوة الشرائية للدولار)




**لدى بنما أعلى حصة تمويل من القطاع الخاص غير الهادف للربح على البحث والتطوير. وذلك بفضل وجود مؤسسة سميثسونيان**




**ملاحظة:** قد لا يصل الإجمالي إلى 100% نظراً لأن المصدر لم يقم بتصنيف بعض GERD.

**المصدر:** قاعدة بيانات RICYT ومعهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015. وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار البرازيلية.

## التّوجّهات في مخرجات البحث والتطوير

### ارتفاع معدل المنشورات، بما في ذلك المنشورات مع شركاء أجانب

ارتفع عدد المقالات التي نشرها المؤلفون في أمريكا اللاتينية في المجلات العلمية السائدة المدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع بنسبة 90 % ما بين الأعوام 2005 و2014، لتصل نسبة المشاركة العالمية في المنطقة من 4.0 % إلى 5.2 %. وكان أسرع معدل نمو في كولومبيا (244 %) وتليها إكوادور بنسبة (152 %) ثم بيرو بنسبة (134 %) والبرازيل بنسبة (118 %)، بينما كان النمو أكثر اعتدالاً في الأرجنتين والمكسيك حيث بلغ نسبة (34 % و28 % على التوالي). وتراجع بالفعل إجمالي حجم المنشورات الفنزويلية العلمية ليصل إلى نسبة 28 % (انظر الشكل 7.8).

وما بين 2008 و2014، ركزت ربع (25 %) منشورات المنطقة على العلوم البيولوجية، بينما حصدت العلوم الطبية نسبة 22 % و10 % للفيزياء، و9 % للكيمياء و8 % لكل من العلوم الزراعية والهندسة والعلوم الجيولوجية. ومن الجدير بالملاحظة النسبة الكبيرة نسبياً للمقالات الشيلية في مجال علوم الفلك: 13 % (انظر الشكل 7.8).

وعلى الرغم من زيادة حجم منشورات أمريكا اللاتينية، إلا أن تأثيرها على تقدم العلوم الدولي يظل متواضعاً. وقد تم الاستشهاد بأبحاث أمريكا الوسطى أكثر من تلك الأبحاث في أمريكا الجنوبية، لكن ربما يرجع السبب في ذلك إلى أن الحجم الهائل من الإنتاج في أمريكا الجنوبية يكبت هذه «القضايا الساخنة».

قد يكون الأصح تقييم أثر المنشورات على مر العقود وليس الأعوام. وقد قدم هيرش Hirsch (2005) ما يعرف باسم مؤشر هيرش أو معامل أتش «h-Index»، والذي يكشف عن عدد المقالات (أتش) من دولة معينة استلمت على الأقل اقتباسات (أتش). وما بين الفترة 1996 و2014، حصلت البرازيل على (379) والمكسيك (289) والأرجنتين (273) وشيلي (233) وكولومبيا (169) وهي أعلى مؤشرات (أتش). ومع الأخذ في الاعتبار الإنتاج العلمي الكامل خلال هذه الفترة، تحتل جميع بلدان أمريكا اللاتينية (باستثناء البرازيل والسلفادور والمكسيك) مرتبة أفضل في العالم بسبب مؤشر هيرش، وليس بسبب عدد المقالات. وتبنت بنما هذا الاتجاه إلى أقصى حد: تحتل المركز 103 من ناحية عدد المقالات، بينما تحصد المركز 63 فيما يتعلق بمؤشر هيرش أو معامل أتش «h-Index».[12]

وبينما تتمتع البرازيل بمعدل نشر مشترك (28 %)، والذي يعد قريباً من متوسط مجموعة دول العشرين، ويقل عن نصف المقالات المكسيكية (45 %) والأرجنتينية (46 %) بنسبة قليلة، مقالات تحظى بمتعاونين أجانب، يرتفع هذا المعدل إلى أكثر من 90 % بالنسبة للدول الأصغر (انظر الشكل 7.8)؛ وأصبح الأخير معتمداً على النشر الدولي المشترك حيث تستقر، في بعض الأحيان، المؤسسة الأكثر تمثيلاً في الخارج.

12 كان معهد سميثسونيان للبحوث المدارية مسؤولاً عن نسبة 63 % من المقالات العلمية لبنما بين الفترة 1970 و2014. قد يوضح ذلك سبب تصنيف بنما في مرتبة عالية.

### المربّع 7.2: نحو منطقة معرفة مشتركة بالنسبة لأوروبا وأمريكا اللاتينية

يرجع التعاون العلمي الإقليمي بين أوروبا وأمريكا اللاتينية ودول منطقة البحر الكاريبي إلى أوائل الثمانينيات، عندما وقعت اللجنة السابقة للمجتمعات الأوروبية والأمانة العامة لمجموعة الإنديز اتفاقية تعاون، وأنشأت لجنة مشتركة للإشراف على تنفيذها. وفي وقت لاحق، عقدت أوروبا اتفاقيات مع دول أمريكا الوسطى والسوق المشتركة لدول أمريكا الجنوبية ميركوسور (MERCOSUR).

حددت القمة السادسة بين الاتحاد الأوروبي وأمريكا اللاتينية ودول منطقة البحر الكاريبي في 2010 مسارات جديدة بشأن التعاون الإقليمي في إعلان مدريد، الذي أكد على الشراكة في مجالات الابتكار والتكنولوجيا من أجل تحقيق التنمية المستدامة والاحتواء الاجتماعي.

حددت القمة هدفاً طويل المدى لتحقيق «منطقة معرفة» مشتركة، ووافقت على مبادرة مشتركة للأبحاث والابتكار. تشارك بعض من الدول الـ17 في مشروع رئيسي ضمن هذه المبادرة بعنوان (ALCUE Net) (شبكة أمريكا اللاتينية ودول البحر الكاريبي والاتحاد الأوروبي)، والذي بدأ من عام 2013 ويستمر حتى 2017؛ وقد أسس هذا المشروع منصة مشتركة لواضعي السياسات ومعاهد الأبحاث والقطاع الخاص من كلتا المنطقتين في أربع مجالات موضوعية: الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات؛ والاقتصاد الحيوي؛ والتنوع البيولوجي وتغير المناخ؛ والطاقات المتجددة. ويقوم مشروع ثانٍ من خلال الدعوات المشتركة (شبكة الاتحاد الأوروبي وأمريكا اللاتينية ودول البحر الكاريبي ERANet LAC) بتنفيذ مشروعات في هذه المجالات الأربعة. وقد توفر 11 مليون يورو للدعوة الأولى لمقترحات المشروعات (2014 - 2015) ونفس القيمة للدعوة الثانية (2015 - 2016).

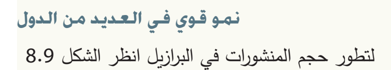
ينفذ الشركاء كذلك تدريبات استبصارية، والتي من المقرر أن تختتم بحلول شهر نوفمبر/تشرين الثاني 2015، لبناء رؤية مشتركة طويلة المدى حول التعاون الإقليمي.

المصدر: كارلوس أجيري- باستوس، الأمانة العامة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENACYT)، بنما.

**الشكل 7.8: توجهات النشر العلمي في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، 2005 - 2014**

**%5.2**
حصة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي من المنشورات في العالم في عام 2014

**%4.0**
حصة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي من المنشورات في العالم في عام 2005



**نمو قوي في العديد من الدول**

لتطور حجم المنشورات في البرازيل انظر الشكل 8.9

12 000
10 000
8 000
6 000
4 000
2 000
0

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

6 899 — 11 147 المكسيك
5 056 — 7 885 الأرجنتين
2 912 — 6 224 شيلي
871 — 2 997 كولومبيا

1 500
1 200
900
600
300
0

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

**%244**
نسبة النمو في المنشورات الكولومبية بين الأعوام 2005 و 2014، وهو أعلى معدل في المنطقة

1 097 — 788 فنزويلا
425 — 824 أوروغواي
334 — 783 بيرو
662 — 749 كوبا
203 — 511 إكوادور
302 — 474 كوستاريكا
156 — 326 بنما
120 — 207 بوليفيا

150
100
50
0

63 — 101 غواتيمالا
28 — 57 باراغواي
39 — 54 نيكاراغوا
20 — 49 الجمهورية الدومينيكية
20 — 42 السلفادور
25 — 35 هندوراس

## الشكل 7.8 (تابع)

### علوم الحياة تهيمن على البحوث في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي

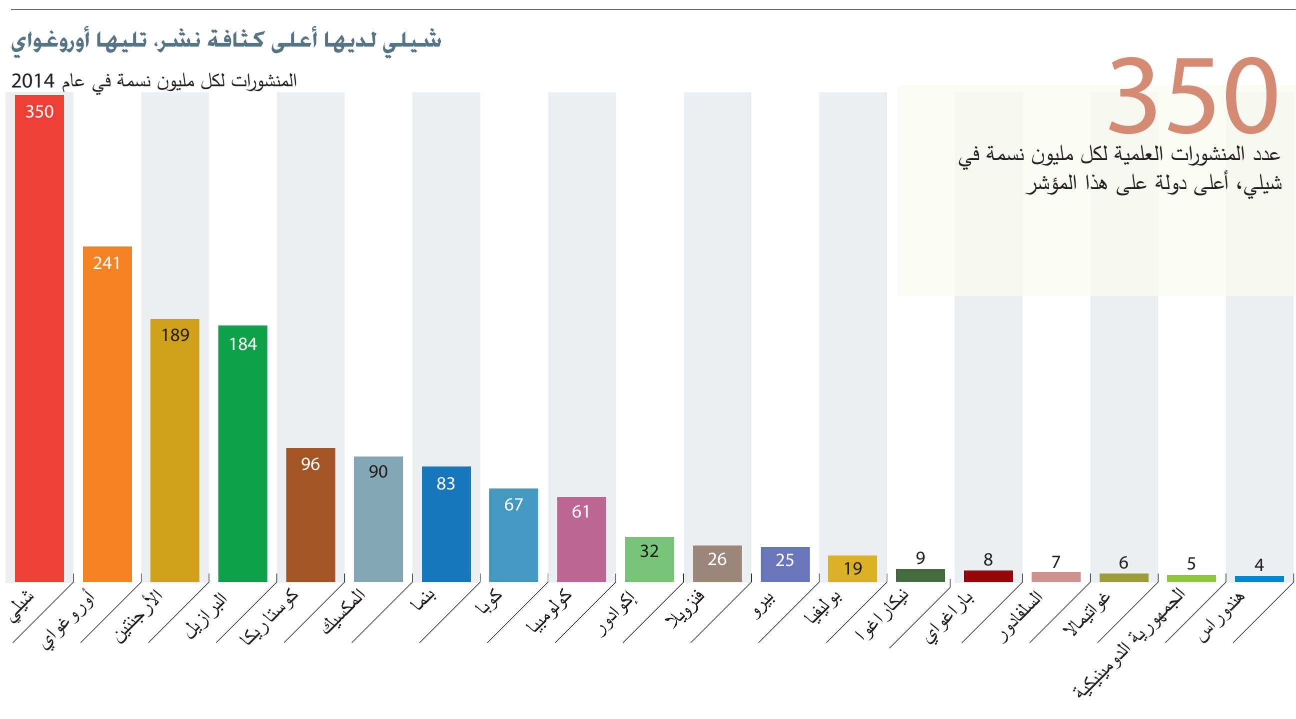
الإجمالي التراكمي حسب المجال، 2008–2014

| البلد | الزراعة | الفلك | العلوم البيولوجية | الكيمياء | علوم الحاسوب | الهندسة | علوم الأرض | الرياضيات | العلوم الطبية | باقي علوم الحياة | الفيزياء | علم النفس | العلوم الاجتماعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأرجنتين | 2 630 | 1 020 | 13 732 | 4 849 | 501 | 3 250 | 5 282 | 1 365 | 7 592 | 75 | 5 138 | 316 | 254 |
| بوليفيا | 65 | 13 | 500 | 28 | 4 | 28 | 195 | — | 194 | 9 | 25 | 5 | 34 |
| البرازيل | 21 181 | 1 766 | 46 676 | 16 066 | 2 560 | 14 278 | 11 181 | 5 367 | 52 334 | 2 621 | 17 321 | 849 | 921 |
| شيلي | 1 410 | 3 899 | 5 644 | 2 398 | 616 | 2 244 | 3 582 | 1 645 | 5 755 | 185 | 2 979 | 182 | 241 |
| كولومبيا | 967 | 53 | 3 064 | 1 365 | 221 | 1 532 | 885 | 574 | 2 407 | 150 | 2 488 | 75 | 150 |
| كوستاريكا | 132 | 12 | 1 093 | 73 | 13 | 79 | 283 | 21 | 428 | 9 | 66 | 29 | 33 |
| كوبا | 313 | 21 | 1 342 | 516 | 130 | 450 | 290 | 103 | 931 | 8 | 565 | 17 | 16 |
| الجمهورية الدومينيكية | 14 | — | 80 | 4 | 1 | 8 | 17 | 6 | 110 | 4 | 6 | 3 | 3 |
| إكوادور | 87 | 4 | 799 | 40 | 12 | 77 | 324 | 32 | 451 | 8 | 298 | 8 | 18 |
| السلفادور | 5 | — | 59 | 5 | — | 1 | 31 | — | 93 | 2 | 2 | — | 2 |
| غواتيمالا | 16 | — | 228 | 4 | 2 | 6 | 29 | — | 233 | 6 | 6 | — | 7 |
| هندوراس | 13 | 3 | 77 | 3 | — | 4 | 30 | — | 102 | 6 | 3 | — | 6 |
| المكسيك | 3 204 | 1 710 | 14 966 | 5 507 | 1 079 | 6 287 | 6 133 | 2 059 | 8 702 | 159 | 8 513 | 424 | 363 |
| نيكاراغوا | 16 | 1 | 103 | 4 | — | 9 | 58 | — | 92 | 8 | 1 | — | 3 |
| بنما | 52 | 4 | 1 112 | 13 | 12 | 24 | 293 | — | 169 | 1 | 6 | 55 | 11 |
| باراغواي | 16 | 1 | 133 | 11 | 6 | 12 | 9 | 4 | 112 | 2 | 5 | — | 2 |
| بيرو | 218 | 11 | 1 207 | 76 | 11 | 130 | 526 | 52 | 1 081 | 23 | 206 | 22 | 65 |
| أوروغواي | 459 | 14 | 1 301 | 394 | 91 | 179 | 437 | 160 | 837 | 9 | 274 | 49 | 21 |
| فنزويلا | 442 | 114 | 1 640 | 715 | 67 | 517 | 414 | 299 | 944 | 13 | 524 | 18 | 24 |

**ملاحظة:** يتم استبعاد المواد غير المصنفة من الإجمالي.

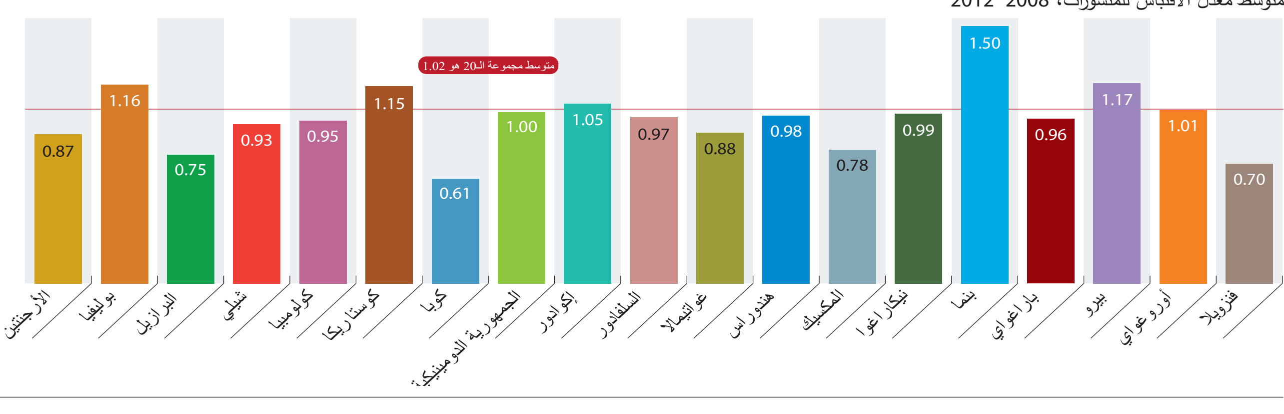
### شيلي لديها أعلى كثافة نشر، تليها أوروغواي

المنشورات لكل مليون نسمة في عام 2014



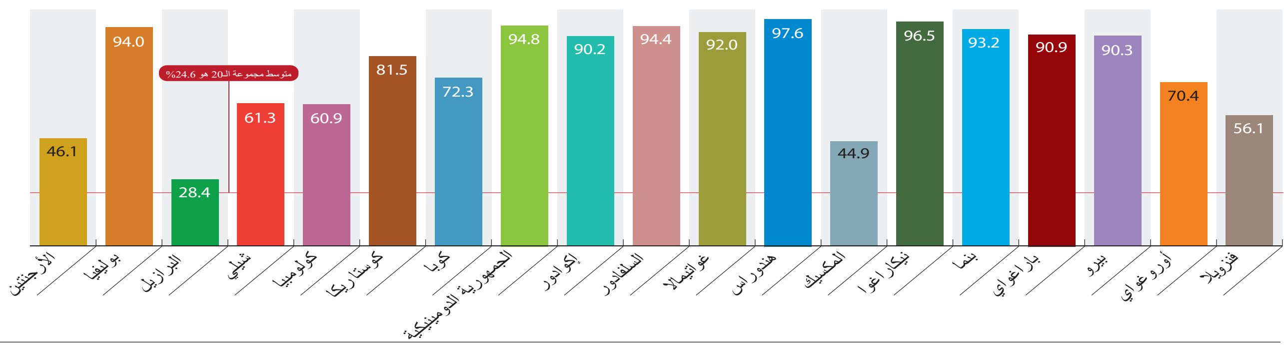
## البلدان ذات الإنتاج المتواضع لديها أعلى معدل الاقتباس

متوسط معدل الاقتباس للمنشورات، 2008–2012




## غالبية المقالات لها مؤلف أجنبي مشارك ما عدا في الأرجنتين والبرازيل والمكسيك

حصة الأوراق مع مؤلفين أجانب، 2008–2014 (%)




## الشريك الأفضل بالنسبة للجميع باستثناء كوبا هو الولايات المتحدة الأمريكية؛ البرازيل شريك رئيسي للغالبية

الشركاء الخارجيين الرئيسيين، 2008–2014

| | الشريك الأول | الشريك الثاني | الشريك الثالث | الشريك الرابع | الشريك الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| الأرجنتين | الولايات المتحدة (8 000) | إسبانيا (5 246) | البرازيل (4 237) | ألمانيا (3 285) | فرنسا (3 093) |
| بوليفيا | الولايات المتحدة (425) | البرازيل (193) | فرنسا (192) | إسبانيا (187) | المملكة المتحدة (144) |
| البرازيل | الولايات المتحدة (24 964) | فرنسا (8 938) | المملكة المتحدة (8 784) | ألمانيا (8 054) | إسبانيا (7 268) |
| شيلي | الولايات المتحدة (7 850) | إسبانيا (4 475) | ألمانيا (3 879) | فرنسا (3 562) | المملكة المتحدة (3 443) |
| كولومبيا | الولايات المتحدة (4 386) | إسبانيا (3 220) | البرازيل (2 555) | المملكة المتحدة (1 943) | فرنسا (1 854) |
| كوستاريكا | الولايات المتحدة (1 169) | إسبانيا (365) | البرازيل (295) | المكسيك (272) | فرنسا (260) |
| **كوبا** | إسبانيا (1 235) | المكسيك (806) | البرازيل (771) | الولايات المتحدة (412) | ألمانيا (392) |
| الجمهورية الدومينيكية | الولايات المتحدة (168) | المملكة المتحدة (52) | المكسيك (49) | إسبانيا (45) | البرازيل (38) |
| إكوادور | الولايات المتحدة (1 070) | إسبانيا (492) | البرازيل (490) | المملكة المتحدة (475) | فرنسا (468) |
| السلفادور | الولايات المتحدة (108) | المكسيك (45) | أسبانيا (38) | غواتيمالا (34) | هندوراس (34) |
| غواتيمالا | الولايات المتحدة (388) | المكسيك (116) | البرازيل (74) | المملكة المتحدة (63) | كوستاريكا (54) |
| هندوراس | الولايات المتحدة (179) | المكسيك (58) | البرازيل (42) | الأرجنتين (41) | كولومبيا (40) |
| المكسيك | الولايات المتحدة (12 873) | إسبانيا (6 793) | فرنسا (3 818) | المملكة المتحدة (3 525) | ألمانيا (3 345) |
| نيكاراغوا | الولايات المتحدة (157) | السويد (86) | المكسيك (52) | كوستاريكا (51) | إسبانيا (48) |
| بنما | الولايات المتحدة (1 155) | ألمانيا (311) | المملكة المتحدة (241) | كندا (195) | البرازيل (188) |
| باراغواي | الولايات المتحدة (142) | البرازيل (113) | الأرجنتين (88) | إسبانيا (62) | أوروغواي/بيرو (36) |
| بيرو | الولايات المتحدة (2 035) | البرازيل (719) | المملكة المتحدة (646) | إسبانيا (593) | فرنسا (527) |
| **أوروغواي** | الولايات المتحدة (854) | البرازيل (740) | الأرجنتين (722) | إسبانيا (630) | فرنسا (365) |
| **فنزويلا** | الولايات المتحدة (1 417) | إسبانيا (1 093) | فرنسا (525) | المكسيك (519) | البرازيل (506) |

ملاحظة: يتم تغطية بليز وغيانا وسورينام في الفصل 6 الخاص بمجموعة الكاريبي «CARICOM». انظر أيضاً الشكل 8.9 المخصص للبرازيل وحدها.

المصدر : تومسون رويترز «شبكة العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس– للعلوم

وعلى سبيل المثال، 50 % من المقالات التي نشرها كاتب واحد على الأقل من باراغواي، وذلك بين 2010 و2014 والمدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع كانت بالاشتراك مع جامعة بيونس آيرس، ونسبة 31 % بالاشتراك مع المجلس الوطني للبحوث العلمية والفنية (CONICET)، وكلا المعهدين من الأرجنتين.

تمثل الولايات المتحدة الأمريكية أهم «مركز» نشر مشترك بالنسبة لدول أمريكا اللاتينية، تليها إسبانيا وألمانيا والمملكة المتحدة وفرنسا، وذلك فيما يتعلق بالعدد الهائل للمنشورات المشتركة (انظر الشكل 7.8). ومنذ منتصف التسعينيات، وصل التأليف المشترك داخل المنطقة إلى أربعة أضعاف (Lemarchand, 2010، 2012). وخلال الخمس سنوات الماضية، نشرت جميع الدول أكثر من ذي قبل مع شركاء من أمريكا اللاتينية، حيث يعتبر البرازيل والمكسيك من أوثق المتعاونين (انظر الشكل 7.8).

وفيما يتعلق بالمنشورات لكل مليون نسمة، حصلت شيلي والأورغواي والأرجنتين على أعلى المعدلات. أما حينما يتعلق الأمر بمقالات لكل باحث متفرغ (عامل بدوام كامل)، فقد احتلت بنما الصدارة (1.02)، متقدمة على شيلي (0.93) والأورغواي (0.38) والبرازيل (0.26) والمكسيك (0.26) والأرجنتين (0.19). ولربما تعكس المعدلات المرتفعة التي حصلت عليها بنما وشيلي وجود معهد سميثسونيان للبحوث المدارية (أمريكي الأصل) في بنما، وكذلك المراصد الفلكية الأوروبية والتابعة لأمريكا الشمالية في شيلي. وفي كلتا الحالتين، فإن بعض المقالات التي تنسب إلى مؤلفين يقطنون في شيلي أو بنما، كتبها بالفعل باحثون أجانب، لا يعتبرون من ضمن طاقم البحث المحلي.

**الجدول 7.2: مقالات علمية حول نظم المعرفة الأصلية، 1990-2014**

المقالات المدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع ومؤشر الاقتباس في العلوم الاجتماعية

| | 2014–1990 | | 2014–2010 | |
|---|---|---|---|---|
| | مقالات عن المعارف الأصلية | حصة الإنتاج الوطني (%) | مقالات عن المعارف الأصلية | حصة الإنتاج الوطني |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1 008 | 0.02 | 482 | 0.03 |
| أستراليا | 571 | 0.08 | 397 | 0.17 |
| كندا | 428 | 0.04 | 246 | 0.08 |
| المملكة المتحدة | 425 | 0.02 | 196 | 0.04 |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | |
| البرازيل | 101 | 0.02 | 65 | 0.04 |
| المكسيك | 98 | 0.05 | 42 | 0.06 |
| الأرجنتين | 39 | 0.03 | 26 | 0.06 |
| شيلي | 33 | 0.05 | 14 | 0.05 |
| كولومبيا | 32 | 0.10 | 19 | 0.12 |
| بوليفيا | 26 | 0.80 | 17 | 1.40 |
| بيرو | 22 | 0.23 | 11 | 0.29 |
| فنزويلا | 19 | 0.08 | 4 | 0.08 |
| كوستاريكا | 12 | 0.18 | 7 | 0.31 |
| إكوادور | 7 | 0.14 | 6 | 0.28 |
| غواتيمالا | 6 | 0.36 | 4 | 0.66 |
| بنما | 5 | 0.09 | 2 | 0.09 |
| كوبا | 5 | 0.03 | 3 | 0.07 |
| هندوراس | 4 | 0.55 | – | – |
| أوروغواي | 3 | 0.03 | 2 | 0.05 |
| نيكاراغوا | – | – | 2 | 0.60 |

المصدر: تقديرات من قبل المؤلف بناءاً على بيانات أولية لشبكة العلوم.

## سياسة متزايدة تهتم بنظم المعرفة الأصلية

ظهرت أول أبحاث علمية تكشف العلاقة بين العلوم الأكاديمية ونظم المعرفة الأصلية في أوائل التسعينيات، وذلك قبل قيام المؤتمر العالمي للعلوم (1999) بتشجيع هذا التفاعل من خلال جدول أعمال العلوم بسنوات قليلة. ومع ذلك، تم إدراج 4380 مقالاً فقط حول المعرفة الأصلية في فهرس الاقتباس العلمي الموسع وفهرس مراجع العلوم الاجتماعية بين عامي 1990 و2014. وكانت الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا والمملكة المتحدة وكندا هم المساهمين الأساسيين (انظر الجدول 7.2). وعلى الصعيد العالمي، تبدو بذلك المعرفة الأصلية وكأنها تلعب دوراً ضئيلاً حتى الآن في جدول أعمال البحوث العالمية، على الرغم من قيام العديد من دول أمريكا اللاتينية بزيادة مشاركتهم منذ عام 2010.

ولدى بوليفيا أعلى المعدلات في المقالات حول المعرفة الأصلية (1.4 %) في المنطقة وربما في العالم. بعد انتخاب الرئيس إيفا موراليس (Eva Morales) في عام 2006، حاولت بوليفيا تنظيم نظام الابتكار الوطني بالكامل حول المفهوم الأصلي للحياة الكريمة. فقد عمل برنامج حكومة موراليس لحماية وإنعاش ومنهجة المعرفة المحلية والمتوارثة للتنمية الإنتاجية والاجتماعية على صياغة قانون لحماية المعرفة الأصلية. وتشمل المشروعات الأخرى ضمن هذا البرنامج سياسة وطنية حول الملكية الفكرية؛ وآليات حماية الملكية الفكرية الاستراتيجيّة؛ وإنعاش ونشر المعرفة المحلية والمعرفة العرقية من خلال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والقانون المذكور سلفاً (اليونسكو، 2010). يعتبر "إنعاش وحماية وأيضاً الاستفادة من المعرفة المحلية والمعرفة المتوارثة والتقنية" من أولويات نائب وزير العلوم والتكنولوجيا. وفي الخطة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا (2013)، تعتبر المعرفة المتوارثة والمحلية عنصرين أساسيين لبناء سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وقد تم وضع أدوات عمل داخل هذا الإطار، وتشمل قانون الطب التقليدي المتوارث في بوليفيا (2013).

في السنوات الأخيرة، طورت دول أخرى في أمريكا اللاتينية من أدوات السياسات لحماية نظم المعرفة الأصلية والاستفادة منها في وضع سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (انظر المربّع 7.3). وقد اعتبر اتحاد دول أمريكا الجنوبية (UNASUR) نفسه تعزيز نظم المعرفة الأصلية واحدة من أولوياته منذ عام 2010.

## تسجيل براءات اختراع متواضع نسبياً

يعتبر تسجيل براءات الاختراع متواضعاً نسبياً في أمريكا اللاتينية. وتسجل واحدة إلى خمسة من بين 100 شركة في أي من دول أمريكا اللاتينية براءة اختراع، مقارنةً بما بين 15 و30 تسجيل في دول الاتحاد الأوروبي (المنظمة العالمية للملكية الفكرية، 2015). ويمثل كذلك تسجيل براءات الاختراع من قبل أمريكا اللاتينية في أسواق البلدان المتقدمة الرئيسية نسبة منخفضة للغاية، مما يدل على غياب التنافس الدولي القائم على التكنولوجيا.

تتمثل الوسيلة الأفضل لمقارنة معدلات تسجيل براءات الاختراع على المستوى الدولي في استخدام البيانات المقدمة بموجب معاهدة التعاون في مجال البراءات PCT[13]. حيث يسمح هذا النظام بالحصول على حماية تسجيل براءة الاختراع في وقت واحد في عدد كبير من الدول عن طريق تقديم براءة اختراع دولية واحدة. يقع اثنين من أبرز 10 مكاتب تسجيل براءات الاختراع حول العالم في أمريكا اللاتينية، وهما في البرازيل والمكسيك. وضمن نطاق أمريكا اللاتينية، تحظى شيلي بأكبر عدد طلبات براءات الاختراع لكل مليون نسمة (187). وهو ما يتماشى مع سياسات الابتكار المعززة من قبل المؤسسة الشيلية لتعزيز الإنتاج (Corporación de Fomento de la Producción de Chile, CORFO) وذلك خلال العقد الماضي (Navarro, 2014). وتتميز البرازيل والمكسيك وشيلي والأرجنتين بامتلاك معظم طلبات ومنح براءات الاختراع (انظر الشكل 7.9).

13 بحلول عام 2014 ، أحصت معاهدة التعاون بشأن البراءات 148 دولة متعاقدة. أما الأرجنتين وبوليفيا وباراغواي وأوروغواي وفنزويلا فليسوا أعضاءً متعاقدين (WIPO, 2015).

**المربّع 7.3: اهتمام متزايد بالسياسة في المعرفة الأصلية في أمريكا اللاتينية**

بوليفيا ليست الدولة الوحيدة في أمريكا اللاتينية التي أبدت اهتماماً بإدماج المعارف الأصلية في سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فكانت بيرو واحدة من أوائل الدول التي لفتت الانتباه إلى أهمية المعرفة الأصلية وضرورة حمايتها بالقانون، وذلك عبر نظام الحماية للمعرفة التقليدية (2002). ومنذ ذلك الوقت انطلقت المشروعات لتشجيع نقل التكنولوجيا إلى المجتمعات الريفية والأصلية، مثل نقل التكنولوجيا ومشروعات التمديد (PROTEC) في عام 2010 أو المسابقة التي يديرها المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي (CONCYTEC) في عام 2012، والتي تمت الدعوة إليها من بيرو إلى العالم: الكينوا، غذاء المستقبل.

منح دستور إكوادور لعام 2008 النظام الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار والمعارف المتوارثة السلطة "لاستعادة وتقوية وتمكين المعارف المتوارثة" الأمر الذي جعل من إكوادور البلد الوحيد في الإقليم الذي قام بتدوين كل ما يشير من مرجعيات إلى المعارف المتوارثة والعلوم التكنولوجيا والابتكار على أعلى مستوى في الدولة. وبالتالي فإن إدماج وتعزيز المعارف المتوارثة تنعكس في البرامج التي تقودها وزارة التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا، بما في ذلك تلك الموجودة في البحث والابتكار في حوار المعرفة (2013) والمعارف التقليدية وتغير المناخ.

ومن بين الأهداف العامة للقسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) في كولومبيا تحفيز وتقوية «البحث بين الثقافات بالاتفاق مع السكان الأصليين وسلطاتهم وكبارهم، وتوجيه ذلك إلى حماية التنوع الثقافي والتنوع البيولوجي والمعارف التقليدية والمصادر الوراثية». وقد تم تطوير هذه الأدوات خصيصاً لهذا الغرض، مثلما حدث في مبادرة (A Ciencia Cierta) عام 2013، وأيضاً (أفكار من أجل التغيير) عام 2012.

في العام 2013، أعلن المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، في إطار المجالات الاستراتيجية للنمو، أن «الابتكار سيكون موجهاً نحو إفادة من هم أقل حظاً، مع جماعات السكان الأصليين كي يلقوا اهتماماً خاصاً». وبالتالي فإن المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا أعلن عن دعوة للبحث في التعليم الأصلي وبين الثقافات، كما دشن برنامج التعزيز الأكاديمي للشعوب الأصلية: الدعم التكميلي للمرأة من السكان الأصليين حاملة المنح. ويوفر برنامج ثالث منحاً دراسية لمتابعة السكّان الأصليين دراستهم بالخارج.

وعلى الرغم من أن المعارف الأصلية لم يتم تسليط الضوء عليها في الخطة الوطنية الأرجنتينية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار المسماة الأرجنتين المبتكرة 2020، التي اتّبعت في 2013، إلا أن هناك حزمة من المبادرات التي تم البدء فيها لدمج أنظمة المعارف الأصلية في عمليات الابتكار. وهناك مثالان على هذا، مشروعات إنقاذ التكنولوجيات المتوارثة الخاصة بالمياه والأراضي وحفظ طرق الزراعة الأصلية كوسيلة للتكيف مع تغيير المناخ (2009)، وتصنيع الألياف الناعمة من فصائل الجمليات من أجل الاندماج الاجتماعي (2013).

وأخيراً وليس آخراً، فإن وزارة العلوم والتكنولوجيا البرازيلية تخطط لوضع نهج لتسجيل وحماية وتعزيز ونشر وإضافة قيمة إلى المعارف التقليدية التي لن تركز حصراً على براءات الاختراع. وبصورة متوازية، فإن برنامج المجتمعات التقليدية - العلوم والتكنولوجيا – يقوم بتزويد أهالي القرى والمجتمعات الأصلية بالتكنولوجيا لجعل حياتهم أسهل.

المصدر: Ernesto Fernandez Polcuch وAlessandro Bello ، اليونسكو.

تعتبر أعلى خمس فئات لطلبات براءات الاختراع العالمية المقدمة بموجب معاهدة التعاون في مجال البراءات كالآتي: الطاقة والأجهزة والآلات الكهربائية؛ والاتصال الرقمي؛ وتكنولوجيا الحاسب الآلي؛ ونظام المقاييس؛ والتكنولوجيا الطبية. وفي عام 2013، مثلت براءات الاختراع الممنوحة في هذه الفئات في أمريكا اللاتينية حوالي 1 % من العدد الممنوح للاقتصادات مرتفعة الدخل.

ثمة اتجاه متزايد بين مؤسسات البحوث العامة نحو الحصول على تسجيل براءات اختراع في مجالات تتعلق بالموارد الطبيعية، مثل التعدين، وقبل كل شيء الزراعة. وهذا الأمر حقيقي، على سبيل المثال شركة البحوث الزراعية البرازيلية (Embrapa) والمعهد الوطني للتكنولوجيا الزراعية (INTA) في الأرجنتين والمعهد الوطني للبحوث الزراعية (INIA) في أوروغواي.

أتى أعلى أربع متقدمين بطلبات في أمريكا اللاتينية بين عامي 1995 و2014 من البرازيل: ويرلبول (Whirlpool SA)، وهي شركة تابعة لشركة ويرلبول في الولايات المتحدة الأمريكية (محركات ومضخات وتوربينات)، 304 طلب؛ وبتروبراس (Petrobras) (كيمياء المواد الأساسية)، 131 طلب؛ الجامعة الاتحادية في ميناس جيرايس في البرازيل (الأدوية)، 115 طلب، وامبراكو (Embraco) (محركات ومضخات وتوربينات)، 115 طلب (WIPO, 2015).

## السعي نحو سياسات ابتكار ناجحة

أصبحت مسوح الابتكار ممارسة معتادة في العديد من دول أمريكا اللاتينية. فمنذ منتصف التسعينيات، تم إجراء ما لا يقل عن 60 مسح للابتكارات في 16 دولة (انظر الجدول 7.3). أجرت الأرجنتين 9 استطلاعات، على سبيل المثال، بينما أجرت شيلي ثمانية، وتليها المكسيك بسبعة استطلاعات، وخمسة استطلاعات للبرازيل وكولومبيا بالتساوي (انظر الفصل 8 حول نتائج آخر استطلاع للابتكارات في البرازيل). وفي المنطقة، تمثل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة نسبة 99 % من جميع الشركات، وتوفر فرص عمل بنسب تتراوح ما بين 40 إلى 80 % (ECLAC, 2015a).

ومهما كان ما تناقشه الشركات في مسوح الابتكار، تساهم الشركات بنسبة ضئيلة في مجالات البحث والتطوير. إنه لأمر مؤسف، حيث يُمكن للصناعات المحلية استغلال الحاجة إلى الابتكار في تعزيز قدرتها التنافسية. يقيس رأس مال الابتكار قدرة الشركة على الابتكار، وكذلك القدرة على نشر هذا الابتكار. وفي دول أمريكا اللاتينية، يمثل رأس المال نسبة 13 % فقط من الاقتصاد، بمعدل يقل عن نصف متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (30 %). ويأتي أكثر من 40 % من رأس المال القائم على المعرفة في أمريكا اللاتينية من التعليم العالي (5.6 % من الناتج المحلي الإجمالي)، مقارنة بنسبة 10 % فقط (1.3 % من الناتج المحلي الإجمالي) من مجالات البحث والتطوير، وهي المحرك الرئيسي للابتكار.

وفقاً لكريسبي وآخرون (2014)، (*Crespi et al*)، يعتمد العائد الخاص للابتكار في أمريكا اللاتينية على نوع الابتكار، حيث يكون أكبر في ابتكار المنتج من ابتكار الطريقة (انظر أيضاً الفصل 2). ينطبق الأمر نفسه على الآثار غير المباشرة، مما يشير إلى أن الفارق بين العائد الاجتماعي والعائد الخاص على الابتكار ربما يكون أعلى في حالة ابتكار المنتج، وهو الأمر الذي قد يوجه السياسات بالنسبة لهذا النوع من الابتكار. توضح الدراسة أيضاً أن الشركات النموذجية متعددة الجنسيات التي تعمل في أمريكا اللاتينية أقل ميلاً للاستثمار على المستوى المحلي في مجالات البحث والتطوير وبالتالي، أقل احتمالاً للابتكار. أثبت كريسبي وزونيجا Crespi and Zuniga ( 2010) أن الشركات - في الأرجنتين وشيلي وكولومبيا وكوستاريكا وبنما وأوروغواي - التي استثمرت في المعرفة كانت قادرة على تقديم تقنيات جديدة. كما تتمتع الشركات المبتكرة بإنتاجية عمل أكبر من تلك البعيدة عن الابتكار. وقد أخذ كريسبي وآخرون (2014) في اعتبارهم الحقيقة التي طالما كانت ملحوظة، وهي أن الشركات في الدول النامية نادراً ما تتعهد بالبحث والتطوير الرسمي على حافة منحنى التكنولوجيا. وبدلاً من ذلك، تركز هذه الشركات على العمليات الصعبة في اكتساب واستيعاب التقنيات الجديدة بكفاءة. تشير الدراسات الإقليمية والوطنية الأخرى إلى أن التحدي الأكبر الذي يواجه المنطقة هو التغلب على الضعف المؤسسي للمنظمات المسؤولة عن تنسيق الأبحاث وسياسات الابتكار.[14]

14 انظر، على سبيل المثال، مراجعات سياسة الابتكار لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في بنما (2015) وكولومبيا (2014) وبيرو (2013)، فضلاً عن الدراسات الإقليمية لمنظمة التعاون والتنمية لشيلي والمكسيك (a2013، b2013)، أو دراسات مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (أونكتاد) في السلفادور والجمهورية الدومينيكية (أونكتاد، 2012،2011). وللتغطية الإقليمية، انظر كريسبي ودوترينيت (2014) والبنك الوطني للتنمية (2014) أو لأمريكا الوسطى ككل، بيريز وآخرون (2012).

الشكل 7.9: طلبات براءات الاختراعات ومنحها في أمريكا اللاتينية، 2009 - 2013




المصدر: منظمة الملكية الفكرية الوايبو (2015) WIPO.

الجدول 7.3: **نسبة الشركات الصناعية في أمريكا اللاتينية المشاركة في الابتكار**

| الدول المختارة | الفترة – العام/العام المدة | نسبة الشركات الصناعية المشاركة في البحث والتطوير الداخلي (%) | نسبة الشركات الصناعية المشاركة في البحث والتطوير الخارجي (%) | نسبة الشركات الصناعية التي حصلت على الآلات والمعدات والبرمجيات (%) | نسبة الشركات الصناعية التي اكتسبت معرفة خارجية (%) | نسبة الشركات الصناعية المتصلة بالتدريب (%) | نسبة الشركات الصناعية المشاركة في سوق الابتكار (%) | إجمالي الدراسات الاستقصائية حول الابتكار التي أجريت في البلاد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **الأرجنتين** | 2007 | 71.9 | 19.3 | 80.4 | 15.1 | 52.3 | – | 9 |
| **البرازيل** | 2011–2009 | 17.3 | 7.1 | 84.9 | 15.6 | 62.8 | 33.7 | 5 |
| **كولومبيا** | 2010–2009 | 22.4 | 5.8 | 68.6 | 34.6 | 11.8 | 21.4 | 5 |
| **كوستاريكا** | 2011–2010 | 76.2 | 28.3 | 82.6 | 38.9 | 81.2 | – | 4 |
| **كوبا** | 2005–2003 | 9.8 | 41.3 | 90.2 | 36.6 | 22.1 | 83.8 | 2 |
| **إكوادور** | 2011–2009 | 34.8 | 10.6 | 74.5 | 27.0 | 33.7 | 10.6 | 1 |
| **السلفادور** | 2012–2010 | 41.6 | 6.7 | – | – | – | 82.7 | 1 |
| **المكسيك** | 2011–2010 | 42.9 | 14.5 | 35.4 | 2.6 | 12.5 | 11.4 | 7 |
| **بنما** | 2008–2006 | 11.4 | 4.7 | 32.2 | 8.5 | 10.0 | – | 3 |
| **أوروغواي** | 2009–2007 | 38.7 | 4.3 | 78.2 | 14.5 | 50.2 | – | 5 |

ملاحظة: الدول الآتية أيضاً قامت بإجراء سلسلة من الدراسات الاستقصائية حول الابتكار في الإقليم: شيلي (8)، الجمهورية الدومينيكية (2)،غواتيمالا (1)، باراغواي (2)، بيرو (3)، فنزويلا (2).

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء؛ انظر أيضاً الفصل 2 من التقرير الحالي.

وقد أحرزت كل من البرازيل، وبنسبة أقل، الأرجنتين وشيلي والمكسيك تقدماً من أجل التوصل إلى سياسة ابتكار عامة ومتكاملة من خلال إنشاء صناديق تمويل قطاعية، وربط السياسات الصناعية بتحقيق أهداف الصندوق من ناحية الابتكار. وعلى أية حال، في معظم دول أمريكا اللاتينية، نادراً ما تكون سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مفهرسة وفقاً للمهارات والسياسات الصناعية التي تميل إلى أن تكون محدودة ومجزأة (CEPAL, 2014; Crespi and Dutrénit, 2014).

في كولومبيا، تستخدم الحكومة ثلاث آليات رئيسية لدعم الاستثمار في الأعمال التجارية في مجال البحث والتطوير. أولاً، في إطار توجيهات القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) والهيئات الحكومية المعنية الأخرى، يوفر البنك الوطني للتنمية قروضاً تفضيلية بفائدة دون مستوى السوق للمشروعات المتعلقة بالابتكار. ثانياً، يقدم نظام الحوافز الضريبية إعفاءات تصل إلى نسبة 175% في الاستثمار في مجال البحث والتطوير خلال الفترة الخاضعة للضريبة. ثالثاً، تقدم الوكالات الحكومية المختلفة الدعم للشركات لأنشطتها المتعلقة بالبحث والابتكار.

ارتبط المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي في بيرو (CONCYTEC) مباشرةً برئاسة مجلس الوزراء منذ عام 2011؛ وارتفعت ميزانيته من 6.3 مليون إلى حوالي 43 مليون دولاراً أمريكياً ما بين الفترة 2012 و2014. وعلى نحو موازٍ، انطلقت أدوات سياسة جديدة للحد من العوائق الموجودة في نظام الابتكار وزيادة العمل في مجال البحث والتطوير. وتشمل خصماً ضريبياً بنسبة 30 % على الأنشطة ذات الصلة منذ عام 2013، وصندوقاً لتمويل الضمانات الائتمانية أو آليات تقاسم المخاطر للأعمال من خلال نظام مالي.

قدمت المكسيك برنامجاً تحفيزياً للابتكار في عام 2009 يتميز بثلاثة عناصر: إنوفابايم (INNOVAPYME) (للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة)، وبروينوفا (PROINNOVA) (للتقنيات الجديدة والمحتملة)، وإنوفاتك (INNOVATEC) (للشركات الكبيرة). يعمل العنصر الأخير بمثابة نظام منح مع تمويل ملائم؛ وفي عام 2014، قدرت الموازنة العامة بمبلغ 295 مليون دولار أمريكي. ويتمم صندوق تشجيع العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى الإقليمي (FORDECYT) هذا البرنامج التحفيزي، حيث يركز الصندوق على مشروعات حل المشاكل في مناطق مختلفة من خلال دعم الأبحاث العلمية والتطور التكنولوجي والحلول الابتكارية الفعالة، فضلاً عن التدريب المتخصص.

تستهدف المخططات الأخرى القطاعات التي تتمتع فيها البلدان بميزة تنافسية، لكنها مع ذلك يمكنها الأداء بشكل أفضل. ومن الأمثلة على ذلك صندوق التكنولوجيا الزراعية في بيرو (INCAGRO-FTA) وفي شيلي، صندوق أبحاث الصيد (FIP) وصندوق أبحاث الزراعة (FIA).

وفي 2012، تم اعتماد برنامج الأرجنتين المبتكرة 2020، والذي يعزز تضافر الجهود في نظام الابتكار الوطني من خلال إنشاء عناقيد في «المراكز الإنتاجية والاجتماعية الاستراتيجيّة» لديها تأثير تكنولوجي واقتصادي اجتماعي قوي. ومثالاً على ذلك العنقود الجديد لمعامل التكرير الإحيائية؛ حيث تجمّع أبحاثاً في الطاقة الحيوية والبوليمرات والمركبات الكيميائية. وقد تم إنشاء أربع محطات تجريبية رائدة بموجب اتفاقيات بين مؤسسات البحوث العامة والتعليم في القطاع الإنتاجي. ستضم هذه المحطات الأبحاث التطبيقية بحيث تستخدم لتدريب الخبراء في المجال. يعتمد هذا النموذج على قصص نجاح ترجع إلى السبعينيات، مثل إنشاء المحطة التجريبية للهندسة الكيميائية (PLAPIQUI) ضمن اتحاد يشمل الجامعة الوطنية للجنوب والمجلس الوطني للبحوث العلمية والتقنية (CONICET) ومؤسسة البتروكيماويات في مرفأ باهيا بلانكا the Petrochemical Pole Bahía Blanca. وتنتج الآن المحطة التجريبية للهندسة الكيماوية (PLAPIQUE) ثروة من براءات الاختراع والأبحاث العلمية ورسائل الدكتوراه.

أصبح القطاع الخاص أكثر فعالية في رفع الابتكار للأعلى في أجندة السياسة العامة. فيوجد عدد من مجالس الأعمال التجارية، والتي تشمل مجلس الابتكار والتنافسية في شيلي (أنشئ عام 2006)، ومجلس التنافسية الخاص في كولومبيا (أنشئ في 2007). كما تشارك الشركات الخاصة بقوة في إعداد جدول أعمال التنافسية في بيرو. فضلاً عن ذلك، يشارك القطاع الخاص في العديد من المجالس، مثل المنتدى الاستشاري العلمي والتكنولوجي في المكسيك (أنشئ في 2002)، أو اللجنة الاستشارية لمؤسسة التكنولوجيا الفائقة (CAATEC) في كوستاريكا.

وبالتوازي، يقوم عدد من دول أمريكا اللاتينية بتقديم الحوافز الضريبية وآليات أخرى لتحويلهم إلى مراكز ومجمّعات ابتكار، كما بدأت في الاستثمار بكثافة في مجالات التكنولوجيا والابتكار. ومن الأمثلة على ذلك، بوينس آيرس وباريلوتشي (الأرجنتين)، وبيلو هوريزونتي وريسيفي (البرازيل)، وسانتياغو (شيلي)، وميدلين (كولومبيا)، وجوادا لاخارا ومونتيري (المكسيك) ومونتيفيديو (أوروغواي).

### الاستخدام الواعي للابتكار من أجل تحقيق الاندماج الاجتماعي

يُمكن تعريف الأبحاث والابتكار من أجل الاحتواء الاجتماعي بأنه منهاج ونتائج تقوم بخلق منافع للمحرومين من حقوقهم. وفر هذا المجال في السنوات الأخيرة مجموعة هائلة من الأبحاث النظرية والتجريبية وأدوات السياسات (الجدول 7.1، بند h) Thomas et al., 2012; Crespi and Dutrénit, 2014; Dutrénit and Sutz, 2014]. وقد كشفت معظم هذه الدراسات عن عدم ملاءمة الأجندات المحلية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لتلبية احتياجات الشعب، وأوضحت قيمة استخدام التكنولوجيات المتاحة لتعزيز الاندماج الاجتماعي.

وفي عام 2010، وافقت أوروغواي على أول خطة استراتيجيّة وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PENCTI) لإدراك أهمية الاحتواء الاجتماعي. وفي بوليفيا وكولومبيا وإكوادور وبيرو، تماشى تشخيص المشاكل الملحة مع الاحتياجات الوطنية و/ أو الإقليمية و/أو القطاعية.

وبشكل خاص، كانت هناك رغبة في إعادة توجيه العلوم والتكنولوجيا والابتكار والمعرفة التقليدية والخبرة المعرفية نحو البحث عن حلول للمشاكل المحلية والوطنية، سواءً كانت تتعلق بخلل بيئي أو اجتماعي أو إنتاجي. (انظر المقال الذي كتبه بورتاجاراي وجراس في دوترينيت وكريسبي، 2014 أو Bortagaray and Gras (in Dutrénit and Crespi, 2014

وفي كولومبيا، يعمل برنامج القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) «أفكار نحو التغيير (2012)» على تحويل التفكير الإبداعي إلى مصدر حلول عملية للفقراء والمهمشين. ويقدم ذلك رؤية جديدة، كما يساعد على نشر فكرة أن التكنولوجيا والابتكار ليسا مهمين فقط للشركات ومعاهد البحوث، ولكن أيضاً للمجتمع ككل (IDB, 2014). كما تم تنفيذ أدوات سياسة مشابهة في البرازيل من قبل وكالة تمويل دراسات الابتكار والمشروعات (FINEP)، وهي تطوير ونشر التكنولوجيات ذات الأثر الاجتماعي القوي (Prosocia) وتكنولوجيات الإسكان (Habitare). أما في المكسيك، يعتبر المثالان هما صندوق التمويل القطاعي للبحث والتطوير المتعلق بالمياه وصندوق الأبحاث القطاعي للتنمية الاجتماعية. وفي أوروغواي، وفر مشروع الربط التعليمي للحاسبات الأساسية للتعلم عبر الإنترنت (CEIBAL) عدداً هائلاً من الحلول الاجتماعية والتقنية الإبداعية التي تتخطى مفهوم البرنامج الأصلي: متعلم واحد بدفتر واحد.

وفي الوقت ذاته، أدرجت بيرو نقل التكنولوجيا في برامج التخفيف من حدة الفقر؛ وقد حققت هذه المخططات نجاحاً نسبياً في تعزيز سلاسل وتكتلات الإنتاج. ومن الأمثلة على ذلك، برنامج التنافسية والابتكار للزراعة بيروفية، ومشروع صندوق التكنولوجيا الزراعية (INCAGRO)؛ وشبكة مراكز الابتكار التكنولوجية (الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات) (CITEs) التي تديرها وزارة الإنتاج. وتم تنفيذ آخر مشروعين بشكل مستقل عن نظام الابتكار الوطني؛ وبينما أظهر صندوق التكنولوجيا الزراعية (INCAGRO) نتائج مبهرة، فإن قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات يتطلب مزيداً من التمويل من أجل توسيع التغطية، ورفع مستوى الخدمات التي يوفرها.

## مجالات النمو بالنسبة للبحث والتطوير

### تسعى الأرجنتين والبرازيل الى استقلال الفضاء

أنشأت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية وكالات فضاء (الجدول 7.4)، وتستثمر هذه البلدان مجتمعة أكثر من 500 مليون دولار أمريكي سنوياً في برامج الفضاء. في نهاية الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي، استثمرت البرازيل مليار دولار أمريكي تقريباً في تطوير البنية التحتية للفضاء من خلال المعهد الوطني لأبحاث الفضاء (INPE)، مما أدى إلى إطلاق أول الأقمار الصناعية العلمية المصنعة بالكامل في البرازيل عام 1993 (SCD-1). وقد تم إطلاق أول قمر صناعي علمي بالأرجنتين (SAC-B) عام 1996 للمضي قدماً في دراسة الفيزياء الشمسية والفيزياء الفلكية. وحقق اليوم كلا البلدين الكتلة الحرجة من المهارات والبنية التحتية اللازمة للسيطرة على العديد من تكنولوجيات الفضاء، وتظهر كلا البلدين تصميماً على السيطرة على السلسلة الكاملة من تكنولوجيات الفضاء، بدءاً من علوم المواد، والتصاميم الهندسية، والاستشعار عن بعد، والرادارات ذات الفتحة الاصطناعية والاتصالات ومعالجة الصور وحتى تقنيات الدفع.

(ARSAT-1)، هو أول قمر صناعي للاتصالات تم إنشاؤه بالكامل في أمريكا اللاتينية، وتم وضعه في المدار الثابت حول الأرض في تشرين الأول /أكتوبر 2014. تم بناء القمر من قبل الشركة العامة للتكنولوجيات النووية والفضاء (INVAP) الأرجنتينية، بتكلفة قدرها 250 مليون دولار أمريكي. ومن خلال هذا العمل الفذ، أصبحت الأرجنتين واحدة من عشر دول فقط تمتلك هذه التكنولوجيا. وهذا هو الأول من كوكبة من ثلاثة أقمار صناعية متزامنة مدارياً مع الأرض ومن شأنها أن تخدم الأرجنتين وبلدان أخرى في المنطقة. وقد تم إطلاق (ARSAT-2) في أيلول/سبتمبر 2015 من غيانا الفرنسية، ومن المقرر أيضاً أن يتم إطلاق (ARSAT-3) في 2017.

هناك جيل جديد من الأقمار الصناعية العلمية الجاهزة للإطلاق، كما ستستخدم سلسلة مراقبة الأرض (SAOCOM 1, 2) بيانات استشعار عن بعد تتضمن فتحة الرادار الاصطناعية التي تم تصميمها وإنشاؤها في الأرجنتين. بالإضافة الى المهمة المشتركة الأرجنتينية-البرازيلية (SABIA-MAR) التي ستقوم بدراسة النظم البيئية للمحيطات، ودورة الكربون ورسم خرائط البيئات البحرية، والسواحل والمخاطر الساحلية، والمياه والمصايد الداخلية، بالإضافة إلى سلسلة الأقمار الجديدة (SARE)، وهي تحت التطوير، وتم تصميمها لتوسيع المراقبة النشطة للأرض عن بعد من خلال استخدام الموجات الدقيقة والرادارات الضوئية. كما تقوم الأرجنتين بتطوير تقنيات إطلاق جديدة من خلال مشروعات الترونادور الأولى والثانية (TRONADOR I and II).

### أوان العلوم المستدامة في أمريكا اللاتينية

في عام 2009، تم الاعتراف بالتنمية المستدامة كأولوية من خلال سلسلة من المنتديات الإقليمية التي اشتملت على الوزراء والسلطات العامة رفيعة المستوى في أمريكا اللاتينية (اليونسكو، 2010). وقد أقر صناع القرار أن أمريكا اللاتينية تمتلك بعض الخصائص التي تحتاج إلى جدول أعمال محدد للبحوث من أجل التعاون الإقليمي الذي يقوم بالتركيز على علوم الاستدامة.

توفر أمريكا اللاتينية المأوى لكثير من بقع التنوع البيولوجي في العالم، وهي أكبر بالوعة للكربون في العالم، على الأرض. كما تحتوي المنطقة على ثلث احتياطي المياه العذبة في العالم و12 % من الأراضي الصالحة للزراعة فيها. والعديد من البلدان لديها قدرة عالية على استخدام وتطوير مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة.

بالإضافة إلى أن شبه القارة لديها واحد من أعلى معدلات فقدان التنوع البيولوجي، وذلك بسبب تحويل النظم البيئية؛ يعيق التوسع في الحدود الزراعية والمشاكل المتعلقة بحيازة الأراضي وتوثيق الخصائص الريفية الحفاظ على النظم البيئية الطبيعية والإدارة المستدامة لها. كما أن منطقة البحر الكاريبي ووسط أمريكا معرضة بشدة للأعاصير المدارية على وجه الخصوص. وتتدهور النظم البيئية الساحلية ومستجمعات المياه، حيث يرفع الزحف العمراني من مستويات التلوث والطلب على الوقود من أجل الموارد والطاقة (UNESCO, 2010).

ويقلق العلماء بشأن الأثر البيئي بسبب خطط نيكاراغوا لحفر قناة تربط بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ، والتي ستمر من خلال بحيرة نيكاراغوا، التي تُعد خزان المياه العذبة الرئيسي بأمريكا الوسطى. في حزيران/يونيو 2013 أقر البرلمان في نيكاراغوا منح مشروع قانون الامتياز لمدة 50 عاماً لشركة خاصة مقرها هونج كونج (الصين). حتى شهر آب/أغسطس 2015 ، لم يتم البدء في إنشاء طريق الشحن المثير للجدل.

الجدول 7.4: وكالات الفضاء الوطنية والموردون الرئيسيون لتكنولوجيا الفضاء القومي في أمريكا اللاتينية

| الدولة | المعهد | الاسم بالعربية | تاريخ التأسيس | التخصص |
|---|---|---|---|---|
| **الأرجنتين** | Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) | اللجنة الوطنية لبحوث الفضاء | 1991–1960 | نظم الدفع وتطوير الصواريخ. مشروعات كوندور 1، 2 (CONDOR I, II)، وبناء القدرات |
| **الأرجنتين** | Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) | اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية | 1991 | تصميم وتخطيط برنامج الفضاء. تشغيل مركز الفضاء كوردوبا، وبناء القدرات. تصميم الأقمار الصناعية SAC-A, SAC-B, SAC-C, SAC-D/Aquarius, SAOCOM 1 & 2, SABIA-MAR, SARE، وأنظمة الدفع ترانادور 1 و 2 (TRONADOR I & II) |
| **الأرجنتين** | INVAP | الشركة العامة للتكنولوجيات النووية والفضاء | 1976 | تكنولوجيا تصميم وبناء الأقمار الصناعية SAC-A, SAC-B, SAC-C, SAC-D/Aquarius, SAOCOM 1 & 2, SABIA- MAR, SARE, ARSAT I, II & III |
| **بوليفيا** | Agencia Boliviana Espacial (ABE) | وكالة الفضاء البوليفية | 2012 | *توباك كاتاري* (Tupak Katari) (2013)، قمر الاتصالات المطور في الصين |
| **البرازيل** | Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE) | اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية | 1971–1963 | دراسات الدفع الفضائي، عمليات عديدة لإطلاق الصواريخ، التحليل عن طريق الاستشعار عن بعد، وبناء القدرات |
| **البرازيل** | Agência Espacial Brasileira (AEB) | وكالة الفضاء البرازيلية | 1994 | تصميم وتخطيط الأقمار الصناعية (CBERS) (قمر صناعي للموارد الأرضية بين الصين والبرازيل)، Amazônia-1 (2015), EQUARS, MIRAX, SCD1, SCD2 |
| **البرازيل** | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) | المعهد الوطني للبحوث الفضائية | 1971 | بناء وتصميم تكنولوجي للأقمار الصناعية<br><br>SCD-1, CBERS (انظر AEB), Amazônia-1 (2015), EQUARS, |
| **كولومبيا** | Comisión Colombiana del Espacio (CCE) | لجنة الفضاء الكولومبية | 2006 | التخطيط لتطبيقات الفضاء |
| **كوستاريكا** | Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio (ACAE) | جمعية أمريكا الوسطى للملاحة الجوية والفضاء | 2010 | التخطيط لتطبيقات الفضاء؛ تصميم مشروع الأقمار الصناعية بيكوسات picosat (2016) |
| **المكسيك*** | Agencia Espacial Mexicana (AEM) | وكالة الفضاء المكسيكية | 2010 | التخطيط للبحوث والتطبيقات الفضائية |
| **بيرو** | Agencia Espacial del Perú (CONIDA) | وكالة الفضاء في بيرو | 1974 | التخطيط للبحوث والتطبيقات الفضائية |
| **أوروغواي** | Centro de Investigación y Difusión Aeronáutico-Espacial (CIDA-E) | مركز بحوث الملاحة الجوية والفضاء والانتشار | 1975 | بحوث الفضاء والترويج له |
| **فنزويلا** | Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE) | الوكالة البوليفارية للأنشطة الفضائية | 2008 | التخطيط لبحوث الفضاء والترويج له |

* في عام 1991، بدأت الجامعة الوطنية المستقلة في المكسيك (UNAM) ببناء الأقمار الصناعية العلمية: الأول (AMSAT-1) سقط وتدمر خلال إطلاقه في عام 1996؛ أما AMSAT-B فدار في المدار لمدة سنة.

**ملاحظة:** للحصول على تفاصيل برنامج (CBERS)، انظر الفصل الخاص بالبرازيل في تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

**المصدر:** جمعت من قبل المؤلف.

الطبيعة المعقدة للتنمية المستدامة، والتي تميل فيها العمليات الجيوفيزيائية الحيوية والاقتصادية والاجتماعية إلى التداخل، تتطلب نهجاً متعدد التخصصات لتنفيذ جدول أعمال البحوث الإقليمي، (Lemarchand, 2010) جنباً إلى جنب مع الخطط المالية الجديدة لدعم البحث والتطوير ذات الصلة على المستوى الإقليمي، وبناء القدرات في علوم الاستدامة (Komiyama et al., 2011).

خلال العقدين الماضيين، زاد نشر المقالات العلمية في الموضوعات المتعلقة بالتنمية المستدامة بنسبة 30 % أسرع في أمريكا اللاتينية عن باقي دول العالم. ويؤكد هذا الاتجاه الاهتمام المتزايد بعلوم الاستدامة في أمريكا اللاتينية. ومع ذلك، يوجد حالياً نقص في برامج الدراسات العليا في أمريكا اللاتينية (وغيرها) في علوم الاستدامة. في عام 2015، أطلقت جامعة الأمم المتحدة في طوكيو أول برنامج دكتوراه في العالم في علوم الاستدامة. كما ينبغي أن تقوم الجامعات في أمريكا اللاتينية بتطوير برامج الدكتوراه في هذا المجال الجديد متعدد التخصصات.

### يمكن أن يكون للطاقة المتجددة مستقبل مشرق

في أوائل عام 2014، كان لدى ما لا يقل عن 19 من بلدان أمريكا اللاتينية سياسات للطاقة المتجددة، وتبنى ما لا يقل عن 14 منها أهدافاً معتمدة ذات صلة، يتعلق معظمها بتوليد الكهرباء. فتهدف أوروغواي إلى توليد 90 % من طاقتها الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2015. وعلى الرغم من أن متوسط معدل وصول الكهرباء بنسبة 95 %، وهي من أعلى النسب بين المناطق النامية، فلا يزال الحصول على الطاقة تحدياً؛ حيث أنه ما يقدر بنحو 24 مليون شخص يعيشون أساساً في المناطق الريفية والنائية ما زالوا يفتقرون إلى الكهرباء في أمريكا اللاتينية.

تبنت معظم بلدان أمريكا اللاتينية السياسات التنظيمية والحوافز المالية (الجدول 7.5) لنشر الطاقة المتجددة، وقد اكتسب استخدام العطاءات التنافسية العامة زخماً في السنوات الأخيرة، مع قيام البرازيل والسلفادور وبيرو وأوروغواي بطرح المناقصات عام 2013 لأكثر من 6.6 ميجاوات من قدرة الطاقة الكهربائية المتجددة. وتجتذب البيئة الأكثر اعتدالاً لمصادر الطاقة المتجددة المستثمرين المحليين والدوليين الجدد.

ومع ذلك خفضت الحكومة البرازيلية التزامها بأبحاث الطاقة من 2.1 % عام (2000) إلى 0.3 % عام (2012). وقد كانت الطاقة المتجددة الضحية الرئيسية لهذه التخفيضات، بما في ذلك صناعة الإيثانول الحيوي، حيث أن الاستثمار العام قد تحول بشكل متزايد نحو التنقيب عن النفط والغاز في المياه العميقة في الساحل جنوب شرق البرازيل (الفصل 8).

تنتشر صناعة التقنيات "الخضراء" مثل توربينات الرياح في جميع أنحاء المنطقة. ومع ذلك، أعاقت الاختلافات في الهياكل واللوائح الناظمة في سوق الكهرباء الجهود الرامية إلى تكامل أسواق الكهرباء الإقليمية، وعدم وجود البنية التحتية للنقل تؤخر بعض المشروعات. كما تُعدّ استحالة التعويض عن تقلبات التزويد العقبة الرئيسية في إمدادات الطاقة المتجددة من بلد إلى آخر.

ومع ذلك فإن المنطقة تظهر نمواً غير مسبوق مع فرص قوية للمزيد من التوسع. في عام 2014، احتلت البرازيل المرتبة الثانية على مستوى العالم في الطاقة الكهرومائية (89 جيجاوات) وإنتاج وقود الديزل الحيوي/ وقود الايثانول، والمركز الخامس في تسخين المياه بالطاقة الشمسية (6.7 جيجاوات) والمركز العاشر بالنسبة لطاقة الرياح (5.9 جيجاوات). كما تعد المكسيك رابع أكبر منتج للطاقة الحرارية الأرضية في العالم (1 جيجاوات). وقد عززت كل من شيلي والمكسيك قدرتهما الخاصة في طاقة الرياح والطاقة الشمسية، كما قامت أوروغواي برفع نصيب كل فرد من طاقة الرياح ليكون أكثر من أي بلد آخر. وتنتشر تطبيقات مبتكرة أخرى، مثل المجففات الغذائية بالطاقة الشمسية في المكسيك وبيرو لمعالجة الفواكه والقهوة. ولكن، سيكون هناك حاجة لحوافز طويلة الأجل للتنمية التكنولوجية والصناعية لضمان أن يتم تنفيذ هذه المخططات بشكل كامل.

### نمو قوي في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ...

تستخدم المنطقة حوالي 5 % من خدمات الحوسبة السحابية العامة في العالم وهذه النسبة أقل من نصيبها من الناتج المحلي الإجمالي العالمي (8.3 % في عام 2013، انظر الجدول 1.1). ومع ذلك، فإن النمو السنوي يقدر بـــ26.4 %، مما يعني أن هذه الخدمات سيتم الوصول اليهاس بسرعة أكبر مما كانت عليه في أوروبا الغربية. وتم تأكيد توقعات النمو القوي للحوسبة السحابية في أمريكا اللاتينية من خلال توزيع أحمال العمل بين مراكز البيانات السحابية في المنطقة، والتي من المتوقع أن تنمو من 0.7 إلى 7.2 مليون من أحمال العمل ما بين الفترة 2011 و2016، مع معدل نمو سنوي مركب بقيمة 60 % (ECLAC, 2015c ).

الجدول 7.5: السياسات التنظيمية الحالية والحوافز المالية في أمريكا اللاتينية للطاقة المتجددة، 2015

| الدول | السياسات التنظيمية | | | | | | الحوافز المالية والتمويل العام | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تعرفة إمدادت الطاقة المتجدّدة / قسط الدفع | الالتزام بحصة الطاقة الكهربية ومعايير محفظة الطاقة المتجددة | القياس الصافي | الالتزام بالوقود الحيوي | الالتزام الحراري / تعويض | العطاءات والمناقصات | دعم رأس المال: المنح أو الخصومات | الاستثمار أو نقاط الإنتاج الضريبي | انخفاض في المبيعات، والطاقة، والكربون، ضريبة القيمة المضافة أو ضرائب أخرى | مدفوعات إنتاج الطاقة | الاستثمار العام، والقروض أو المنح |
| الأرجنتين | ▮ | | ▮ | ▮ | | ▮ | + | + | + | + | + |
| البرازيل | | | ▮ | ▮ | ▮ | ▮ | | + | + | | + |
| شيلي | | ▮ | ▮ | | | ▮ | + | + | + | | + |
| كولومبيا | | | ▮ | ▮ | | | | + | + | | + |
| كوستاريكا | ▮ | | ▮ | ▮ | | ▮ | | | + | | |
| الجمهورية الدومينيكية | ▮ | | ▮ | | | ▮ | + | + | + | | + |
| إكوادور | ▮ | | | ▮ | | ▮ | | | + | | + |
| السلفادور | | | | | | ▮ | | + | + | + | + |
| غواتيمالا | | | ▮ | ▮ | | ▮ | | + | + | | |
| هندوراس | ▮ | | ▮ | | | ▮ | | + | + | | |
| المكسيك | | | ▮ | | | ▮ | | + | | | + |
| نيكاراغوا | ▮ | | | | | | | | + | | |
| بنما | ▮ | | ▮ | ▮ | | ▮ | | + | + | + | |
| باراغواي | | | | ▮ | | | | | + | | |
| بيرو | ▮ | ▮ | | ▮ | | ▮ | | | + | | + |
| أوروغواي | ▮ | | ▮ | ▮ | ▮ | ▮ | + | | + | + | + |

ملاحظة: البيانات غير متاحة بالنسبة لبوليفيا وكوبا وفنزويلا.

المصدر: مصادر الطاقة المتجددة (Renewables 2015)، تقرير الحالة العالمية ص 99 - 101، شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين: باريس.

ومع ذلك، فإن الشركات في أمريكا اللاتينية تواجه عدة عقبات في تبني تقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما أنها تتحمل تكاليف ثابتة عالية مرتبطة بشراء وصيانة الأجهزة والبرمجيات وتكييفها مع عمليات الإنتاج، نظراً لمحدودية محو أمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنطقة (IDB, 2014). توجد مشكلة رئيسية أخرى تؤثر على نشر خدمات النطاق العريض "broadband" وهي الأسعار العالية للخدمة بالنسبة لدخل الفرد. بينما في الاتحاد الأوروبي، فإن أسعار الخدمات الاقتصادية تعادل نحو 0.1 % من دخل الفرد، أما في أمريكا اللاتينية فهي تتراوح بين 0.6% في شيلي والمكسيك وما يقرب من 21 % في بوليفيا (CEPAL, 2015).

وعلى مدى العقدين الماضيين، نما قطاع التكنولوجيا في كوستاريكا كواحد من أكثر الصناعات ديناميكية في أمريكا اللاتينية. كما أن التركيز الرئيسي للقطاع الذي يتضمن أكثر من 300 شركة هو تطوير البرمجيات للأسواق المحلية والدولية. وتلعب الصناعة في كوستاريكا دوراً مهمّاً في تصنيع وتصدير التكنولوجيا الفائقة كما شاهدنا سابقاً، على الرغم من أن مغادرة شركة إنتل ستؤثر على هذا السوق.

تم تصميم العديد من صناديق التمويل القطاعية والحوافز الضريبية المختلفة لصناعة البرمجيات، وذلك بغية تحسين الإنتاجية والقدرة على الابتكار في الشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs). ومن الأمثلة الناجحة على الصناديق التنافسية هي الفونسوفت (FONSOFT) السالفة الذكر في الأرجنتين، والبروسوفت (PROSOFT) في المكسيك. لدى كلا الصندوقين مجموعة متنوعة من أدوات السياسة لتحسين نوعية إنتاج البرمجيات، ولتعزيز الروابط بين الأوساط الأكاديمية والصناعة. تعزز هذه الصناديق القطاعية التعاون بين المؤسسات البحثية العامة، ونقل التكنولوجيا، والخدمات الإرشادية، وتشجيع التصدير، والتنمية الصناعية.

تتوقع دراسة أجراها البنك الأمريكي للتنمية (BID, 2014) أنه بحلول عام 2025 ستكون كل من بوينس آيرس، ومونتيفيديو، وسان خوسيه، وكوردوبا، وسانتييغو الأقطاب الخمس الأكثر أهمية في تطوير صناعات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبرمجيات. ومن المتوقع في ذلك الوقت الاستعانة بمصادر خارجية لتجهيز الأعمال التجارية من أجل توظيف 1.2 مليون شخص، وتحقيق مبيعات في أمريكا اللاتينية بقيمة 18.5 مليار دولار أمريكي.

### وفي مجال التكنولوجيا الحيوية ...

إن تأثير البحث والابتكار في مجال التكنولوجيا الحيوية في أمريكا اللاتينية قد تم توثيقه بشكل جيد للغاية (Sorj *et al.* 2010, Gutman and Lavarello, 2013; RICYT, 2014). وعلى الرغم من أن الجزء الأكبر من التقدم في مجال التكنولوجيا الحيوية تم ربطه بحفنة من مراكز الأبحاث والشركات في الدول المتقدمة، إلا أن عدداً من مؤسسات البحوث العامة في أمريكا اللاتينية ساهمت فيه منذ منتصف 1950. ومع ذلك، فإن الشبكات ومراكز الاتصال الخاصة بهذه المؤسسات تقع عادة في البلدان المتقدمة، كما أنه لا يتم نقل التقنيات المعنية تلقائياً. ويتيح هذا الوضع فرصاً واسعة للتنمية المحلية.

وحتى الآن، فإن الاستثمار في التكنولوجيا الحيوية تم توجيهه بشكل أكبر نحو التعليم العالي وخلق المهارات في القطاع العام عنه تجاه البحث والتطوير، مما خلق أرضاً خصبة للمؤسّسات الخاصة الراغبة في التوظيف محلياً. كما هو مبين أعلاه، تستهلك الزراعة والصحة الجزء الأكبر من الاستثمار في العديد من البلدان. نحو 25 % من المنشورات في المنطقة تهتم بالعلوم البيولوجية، و22 % تهتم بالعلوم الطبية (الشكل 7.8). واحدة من أكثر المؤسسات الغزيرة في تسجيل

براءات الاختراع في مجال الأدوية هي الجامعة الاتحادية دي ميناس جيرايس «Minas Gerais» (البرازيل). وفي الأعمال الزراعية يمكن الاستشهاد بإمبرابا «Embrapa» (البرازيل)، إنتا «INTA» (الأرجنتين)، واينيا «INIA» (أوروغواي).

كما يوجد عدد متواضع نسبياً من الشركات المتخصصة في نقل التكنولوجيا (Gutman and Lavarello, 2013; Bianchi, 2014). وتوجد بين شركات التكنولوجيا الحيوية الأكثر ابتكاراً في المنطقة الشركات الآتية: Grupo Sidus (Biosidus and Tecnoplant), Biogénesis-Bagó, Biobrás-Novo Nordik, Biomm, FK Biotecnología, BioManguinos, Vallée, Bio Innovation, Bios-Chile, Vecol and Orius.

وفقاً للاتحاد الوطني البرازيلي للصناعة فإن المجالات الرئيسية للبحث داخل منظومة الابتكار الزراعي البرازيلي هي التكنولوجيا الحيوية، والمفاعلات الحيوية، والمساعدة على التكاثر بالنسبة للنبات والحيوان، والتكنولوجيا الحيوية للغابات، وجمع المادة الوراثية وحفظها، ومقاومة النبات للضغوط الحيوية وغير الحيوية، والكائنات المعدلة وراثياً، والتنقيب البيولوجي. وهناك أيضاً أمثلة قليلة من العقود الخاصة بالبحث والتطوير المبرمة بين الشركات العامة والخاصة، وعلى سبيل المثال، تقوم إمبرابا Embrapa بإجراء البحوث مع كل ممّا يلي: مونسانتو «Monsanto» (الولايات المتحدة الأمريكية)، وباسيف «BASF» (ألمانيا)، ودوبونت «Dupont» (الولايات المتحدة الأمريكية) وسينجنتا «Sungenta» (سويسرا). كما أن هناك عقوداً خاصة بالبحث والتطوير في البرازيل لإنتاج البذور مع المنظمات غير الربحيّة: مثل يني باستو «Unipasto»، وسول باستو «Sul Pasto»، ومع المؤسسات: (Meridional, Triângulo, Cerrado, Bahia and Goiás).

مشروع التكنولوجيا الحيوية هو مثال مثير للاهتمام للتعاون ما دون الإقليمي المصمم للاستفادة بشكل أفضل من المهارات البحثية القائمة لتعزيز القدرة التنافسية في القطاعات الإنتاجية بمنطقة الـ«ميركوسور» (MERCOSUR).[15] كما تتناول المرحلة الثانية Biotech II، المشروعات الإقليمية في مجال الابتكار البيوتكنولوجي، والمرتبطة بصحة الإنسان (التشخيص والوقاية وتطوير لقاحات ضد الأمراض المعدية، والسرطان، وداء السكري من النوع الثاني وأمراض المناعة الذاتية)، بالإضافة إلى إنتاج الكتلة الحيوية (المحاصيل التقليدية وغير التقليدية)، وعمليات إعداد الوقود الحيوي وتقييم منتجاته الثانوية. وقد تم إدراج معايير جديدة للاستجابة لطلب الاتحادات المشاركة من أجل عائد أكبر على الاستثمار، ولإتاحة مشاركة أكبر مثل شركاء من أوروبا.

### لمحات عامة عن الدول

يوفر المرصد العالمي لليونسكو لأدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO→SPIN) وصفاً كاملاً لنظام الابتكار الوطني لجميع بلدان أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، والتي يبلغ عددها 34 دولة، مع تحديثات منتظمة كل ستة أشهر،[16] ونظراً للحجم الكبير للمنطقة، نلخص أهم التطورات منذ عام 2010 لتلك البلدان التي يبلغ عدد سكانها أكثر من 10 مليون نسمة. وللملامح العامة حول البرازيل انظر الفصل الثامن.

## الأرجنتين

### تسارعت الاستثمارات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار

تمتعت الأرجنتين بعشر سنوات من النمو القوي (حوالي 6 % سنوياً حتى عام 2013)، والذي كان يستند جزئياً على ارتفاع أسعار السلع الأساسية. إلا أنه ومع نهاية ازدهار السلع الدورية، بدأ ارتفاع الدعم والعملة القوية جنباً إلى جنب مع القضايا غير المحلولة من أزمة الديون في البلاد عام 2001 تؤثّر على التجارة. ونما الاقتصاد الأرجنتيني بنسبة 0.5 % فقط في عام 2014، حيث عوض الاستهلاك العام الصحي (+2.8 %) الانخفاض بنسبة 12.6 % في الواردات، وبنسبة 8.1 % في الصادرات (ECLAC, 2015a). وفي مواجهة معدل البطالة الذي بلغ 7.1 % في الربع الأول من عام 2015، أقر الكونغرس مشروع قانون خفض اشتراكات أرباب العمل للمشاريع الصغيرة، والضرائب المفروضة على الرواتب للشركات الأكبر التي توفر فرص عمل.

وبين الأعوام 2008 و2013، توسعت البنية التحتية البحثية في الأرجنتين كما لم يحدث من قبل. فمنذ عام 2007، قامت الحكومة ببناء أكثر من 100 000 متر مربع من المختبرات الجديدة، مع 50 000 متر مربع آخر قيد الإنشاء في أيلول/سبتمبر عام 2015. وتضاعف الإنفاق على البحث والتطوير بين الفترة 2008 و2013، وزادت اعداد الباحثين والمنشورات بنسبة 20 % و30 % على التوالي (الأشكال 7.5، 7.6 و 7.8).

في عام 2012، أطلقت وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT) الخطة الوطنية للعلوم والابتكار والتكنولوجيا: الأرجنتين المبتكرة 2020. وتعطي هذه الخطة الأولوية لمعظم المناطق غير المطورة علمياً، وذلك من خلال تخصيص 25 % من جميع الوظائف الجديدة في المجلس الوطني للبحوث العلمية والتكنولوجية (CONICET) لهذه المناطق. ويتم تنظيم هذه الخطة في مصفوفة مكونة من ستّة مجالات استراتيجيّة (الصناعات الزراعية، والطاقة، والبيئة والتنمية المستدامة، والصحة، والصناعة، والتنمية الاجتماعية) وأيضاً ثلاث تكنولوجيات للأغراض العامة: التكنولوجيات الحيوية، وتكنولوجيات النانو، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

سرّع إنشاء صندوق التمويل القطاعي الأرجنتيني (FONARSEC) من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT) في عام 2009 التحول في أدوات السياسة من أفقية إلى عامودية. وتتمثل مهمته في إقامة الشراكات بين القطاعين العام والخاص، من أجل تحسين القدرة التنافسية في القطاعات الآتية: التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والطاقة، والصحة، والصناعات الزراعية، والتنمية الاجتماعية، والبيئة وتغير المناخ.

ينبغي أن يعطي إنشاء المركز المتعدد التخصصات لدراسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (CIECTI) في عام 2015 دفعة هائلة لوزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT)، حيث ستصبح الوزارة، من الآن فصاعداً، قادرةً على الاستفادة من نتائج الدراسات الاستراتيجيّة والممارسات الاستبصارية التي أعدها مركز (CIECTI) عند تصميم السياسات المستقبلية.

أكثر من واحد من كل عشرة باحثين متفرغين (بدوام كامل) في الأرجنتين اشتركوا بشكل من الأشكال في التعاون الدولي، وذلك بين الأعوام 2007 و2013، في إطار إجمالي 1137 من المشاريع البحثية في بلدان أخرى. وفي بعض الحالات، شارك الباحثون الأرجنتينيون في العمل مع الأجانب الذين أكملوا التدريب في المؤسسات الأرجنتينية كجزء من تدريبهم في مرحلة ما بعد الدكتوراه.

## بوليفيا

### تركيز على البحوث المجتمعية والإنتاجيّة

تواصل بوليفيا تحقيق نمو قوي: بنسبة 5.4 % في عام 2014، مع توقعات بنسبة 4.5 % في عام 2015 (ECLAC, 2015a). وتشجع الحكومة التصنيع في مجال النفط والغاز، فضلاً عن استخراج الغاز الطبيعي والليثيوم، وذلك من خلال قانون تشجيع الاستثمار (2014)، وقانون التعدين والفلزات (2014). وتشمل المشروعات الأخرى زيادة صادرات الكهرباء إلى الأرجنتين والبرازيل (ECLAC, 2015a).

تبنت الحكومة المنتخبة في عام 2005 نموذجاً إنتاجياً مجتمعياً جديداً للتأكد من أن فائض الإنتاج المجتمعي يخدم الحاجة الجماعية، وذلك كجزء من عملية الانتقال المخطط لها من الرأسمالية إلى الإشتراكية. ووفقاً لهذا النموذج، فإن القطاعات الاستراتيجيّة الأربعة القادرة على توليد فائض للبوليفيين، وهي: المحروقات (hydrocarbons) والتعدين والطاقة والموارد البيئية؛ وبدلاً من استخدام هذا الفائض لدفع الصادرات، يدعو النموذج الجديد لتطوير القطاعات المولدة للعمالة: مثل الصناعات التحويلية والسياحة والصناعة والزراعة.

15 انظر: www.biotecsur.org.

16 انظر: http://spin.unesco.org.uy.

منذ عام 2010، أصبح تصميم السياسات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا تحت إشراف وزارة التعليم. وقد تم اقتراح سلسلة من البرامج ضمن الخطة الاستراتيجيّة المؤسسية 2010 - 2014، بما في ذلك النظام البوليفي للمعلومات والتكنولوجيا العلمية (SIBICYT)، ونظام الابتكار البوليفاري. ومن خلال الخطة، يقوم برنامج الابتكار والبحوث والعلوم والتكنولوجيا بوضع الأساس لأدوات السياسة الآتية:

- إجراء البحوث المجتمعية والإنتاجية في المعاهد الفنية العامة في البلاد؛
- إنشاء مراكز للبحوث والابتكار في مجال المنسوجات والجلود والخشب والإبليّات (camelids). ويعتقد أن بوليفيا لديها أكبر عدد من حيوان اللاما في العالم؛
- تطوير شبكات البحث والابتكار في مجال التنوع البيولوجي، وإنتاج الغذاء وإدارة الأراضي والمياه - بعض من هذه الشبكات يضمّ أكثر من 200 باحث من المؤسسات العامة والخاصة موزعون في مختلف مجموعات العمل الإقليمية والوطنية؛
- إنشاء صندوق تمويل خاص بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

## شيلي

### الرغبة في تبني اقتصاد المعرفة

نما الاقتصاد في شيلي بنسبة 1.9 % في عام 2014، وسجل تباطؤاً ملحوظاً بنسبة 4.2 % في عام 2013. ومن المتوقع أن يتوسع بنسبة 2.5 % في عام 2015، بسبب زيادة الإنفاق العام والتطورات الإيجابية في القطاع الخارجي (ECLAC, 2015a). تعتبر شيلي هي المستفيدة الكبرى من الاستثمار الأجنبي المباشر في المنطقة. ففي عام 2014 وحده، تلقت أكثر من 22 مليار دولار. فشيلي لديها أعلى نسبة من التمويل الخاص للتعليم من أي بلد عضو في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، مع نسبة 40.1 % من الإنفاق على التعليم مموّلة من مصادر خاصة (حيث يبلغ متوسط النسبة لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 16.1 %). وحققت شيلي أعلى الدرجات ضمن البلاد التي تقع في أمريكا اللاتينية في اختبار الرياضيات (PISA 2012)، ولكنها لا تزال تقبع 71 نقطة أدنى من متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

في شيلي، يقود مكتب رئيس الجمهورية النظام الوطني للابتكار، تحت الإشراف المباشر من مجلس الابتكار الوطني للتنافسية (CNIC). ويقترح هذا المجلس توجيهات عامة لوضع استراتيجيّة الابتكار الوطنية، ثم تقيّم اللجنة الوزارية للابتكار هذه المعايير قبل تأسيس السياسات الوطنية لصناعة تكنولوجيا المعلومات سواء كانت قصيرة أو متوسطة أو طويلة الأجل؛ كما أنها تراقب تنفيذ الاستراتيجيّة الوطنية للابتكار.

تلعب وزارتا التعليم والاقتصاد دوراً قيادياً في اللجنة الوزارية للابتكار، حيث إن مشاركتهما تجري من خلال المؤسسات العامة الرئيسية، مع التركيز على العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وهما اللجنة الوطنية للبحث العلمي والتكنولوجي (CONICYT) وجناح شيلي للابتكار (InnovaChile) التابع لمؤسسة تشجيع الإنتاج كورفو (CORFO). ويدعم الأخير[17] القطاعات ذات النمو المرتفع، من خلال تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة، وتغذية صناعة رأس المال الأوليّ في مرحلة مبكرة.

يعكس جدول أعمال الحكومة الخاص بالإنتاجية والابتكار والنمو الاقتصادي 2014 - 2015 الرغبة في الانتقال من اقتصاد قائم على الموارد الطبيعية إلى اقتصاد قائم على المعرفة من خلال تنويع الاقتصاد ودعم الصناعات ذات إمكانات النمو القوية. ومؤسسة تشجيع الإنتاج (CORFO) شريك رئيسي في هذه المبادرة.

17 انظر: www.english.corfo.cl.

وبحلول شهر آذار/مارس 2012، قامت الحكومة بتعديل إطار الإعفاء الضريبي للبحث والتطوير للتيسير على الشركات للابتكار. ألغى الإصلاح كلاً من شروط استحقاق التعاون مع المراكز البحثية الخارجية، وكذا شرط استثمار 15% على الأقل من الإيرادات الإجمالية السنوية للشركة في البحث والتطوير. وفي خطوة أثارها البعض، استخدمت عائدات رسوم الامتياز المفروضة على جميع عمليات التعدين لتمويل عناقيد (تجمعات) البحث والتطوير في القطاعات ذات الأولوية.

في شهر كانون الثاني/يناير 2015، أنشأ الرئيس ميشيل باشيليت Michelle Bachelet لجنة رئاسية مكونة من 35 خبيراً في موضوع "العلوم من أجل شيلي". مهمتهم هي وضع مقترح لكيفية تعزيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار وثقافة علمية واسعة النطاق. ويقومون حالياً بدراسة إمكانية إنشاء وزارة للعلوم والتكنولوجيا.

## كولومبيا

### تركيز أكبر على الابتكار

نما اقتصاد كولومبيا بنسبة 4.6 % في عام 2014. وتمّت مراجعة توقعات النمو لعام 2015 فأظهرت تراجعاً على الرغم من أنها لا تزال بين 3.0 % و3.5 % (ECLAC, 2015a). وفي حزيران/يونيو 2015، نفذت الحكومة عدداً من السياسات لمواجهة التقلبات الدورية، تُعرف هذه السياسات بشكل جماعي باسم خطة تحفيز الإنتاجيّة والتوظيف، وذلك لتشجيع الاستثمار، وبالتالي الحد من التباطؤ الاقتصادي.

تستعد كولومبيا لدخول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) مع نية تبني وتكييف وتطبيق الممارسات المعدلة في مجموعة من المناطق في مجال الإدارة العامة، والتجارة والاستثمار والقضايا الضريبية، والعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والبيئة، والتعليم، وهكذا.

يتم تنسيق نظام الابتكار في كولومبيا من قبل إدارة التخطيط الوطني والمعهد الكولومبي لتنمية العلوم (Colciencias). ففي عام 2009، تحول المعهد الكولومبي لتنمية العلوم إلى القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار ليضطلع بالمسؤولية عن صياغة وتنسيق وتنفيذ وتطبيق السياسات العامة ذات الصلة تماشياً مع خطط وبرامج التنمية في البلاد.

في عام 2012، أنشأت الحكومة (*iNNpulsa Colombia*) مع البنك الوطني للتنمية، وذلك لدعم الابتكار والتنافسية، بميزانية قدرها 138 مليون دولار أمريكي للفترة 2012 - 2013. من ناحية أخرى، تم توجيه حوالي 70 % من برنامج إدارة الابتكار الخاص بــ(Colciencias) نحو الشركات المتناهية الصغر والمتوسطة والصغيرة (بميزانية قدرها 20 مليون دولار أمريكي في عام 2013). ومنذ عام 2009، خصص (Colciencias) 0.5 مليون دولار أمريكي سنوياً لدعم مشروعات تعاونية بين الشركات والقطاع الأكاديمي. وفي الوقت الحالي، يركز صندوق نظام الأملاك العامة اهتماماً على التنمية الإقليمية حين يتعلق الأمر بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وبين عامي 2010 و2014، وضع (Colciencias) سلسلة من الاستراتيجيات لتعزيز سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار: مثل الرؤية المستقبلية 2025، والتي تسعى إلى وضع كولومبيا كواحدة من البلدان الثلاث الأكثر ابتكاراً في أمريكا اللاتينية بحلول عام 2025، وأن تكون رائدة على مستوى العالم في مجال التكنولوجيا الحيوية. والهدف هو جعل كولومبيا قادرة على تقديم الحلول المحلية والإقليمية والعالمية للمشاكل مثل الزيادة السكانية وتغير المناخ، مع سلسلة من مراكز التميز التي تعمل على الأمراض المنقولة بالنواقل (مثل الملاريا والليشمانيا، ...) وإمكانيات التفاعل مع القطاعات الأخرى: الصحة، ومستحضرات التجميل، والطاقة، والزراعة.

وتقترح الرؤية المستقبلية 2025 توليد 3000 درجة دكتوراه جديدة ، و1000 براءة اختراع سنوية، والعمل مع 11000 شركة بحلول عام 2025. وسيخصص البرنامج مبلغ 678 مليون دولار أمريكي خلال 2011 - 2014 لاستهداف الباحثين في القطاعين العام والخاص. وفي عام 2014، أطلقت الحكومة برنامجاً لإعادة العقول المهاجرة إلى الوطن وجذب 500 من حاملي الدكتوراه المغتربين على مدى السنوات الأربع المقبلة.

## كوبا

### إعداد حوافز لجذب المستثمرين

نما الاقتصاد الكوبي بنسبة 1.3 % في عام 2014. ومن المتوقع أن ينمو بنسبة 4 % في عام 2015. وفي عامي 2014 - 2015 تم تحديد 11 من القطاعات ذات الأولوية لجذب رأس المال الأجنبي، بما في ذلك الأغذية الزراعية، والصناعة العامة، والطاقة المتجددة، والسياحة، والنفط والتعدين، والبناء، والصناعات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية (ECLAC, 2015a).

ومع تطبيع العلاقات مع الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2015، فإن كوبا بصدد إنشاء نظام قانوني أكثر جاذبية يقدم حوافز مالية كبيرة وضمانات للمستثمرين. وكوبا هي واحدة من الوجهات الأكثر شعبية بالفعل لطلاب الجامعات في أمريكا اللاتينية (انظر ص 178).

وبين الأعوام 2008 و2013، ارتفع عدد الأوراق العلمية الكوبية بنسبة 11 %، على الرغم من أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تراجع من 0.50 % إلى 0.41 % من الناتج المحلي الإجمالي. وفي عام 2014، أنشأت الحكومة الصندوق المالي للعلوم والابتكار (FONCI) لتعزيز الأثر الاجتماعي والاقتصادي والبيئي للعلم من خلال تشجيع الابتكار في مجال الأعمال، مما يُعدُّ إنجازاً كبيراً بالنسبة لكوبا. وبالنظر إلى هذا الأمر، حتى الآن، فإن الجزء الأكبر من تمويل البحث والتطوير قد جاء من الخزانة العامة.

## الجمهورية الدومينيكية

### يقتصر النمو الاقتصادي على «الجيوب» الاقتصادية

كان النمو الاقتصادي في الجمهورية الدومينيكية مرتفعاً وفقاً للمعايير الإقليمية، بمتوسط بلغ 5.1 % في 12 عاماً حتى 2013. ومع ذلك، لم يصاحب هذا النمو انخفاضاً كبيراً في الفقر أو عدم المساواة، خلافاً للاتجاهات في بعض دول أمريكا اللاتينية الأخرى. علاوة على ذلك، تركز النمو بشكل كبير على ما يوصف بأنه «جيوب» اقتصادية مثل حزمة السياحة ومناطق تجهيز الصادرات والتعدين، مع ارتباط ضعيف بالاقتصاد الأوسع.

ونظراً لتركيبة القطاعات التي تدفع عجلة النمو في الآونة الأخيرة، فإنه ليس من المستغرب أن المؤشرات التقليدية لكثافة البحوث الصناعية: مثل صادرات التكنولوجيا الفائقة أو تسجيل براءات الاختراع تظهر القليل من النشاط (الشكلان 7.3، 7.9). تبين استطلاعات الابتكار الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) (UNCTAD) (2012 أن استثمار الشركات الصغيرة في مجال البحوث يأتي أساساً من خزائنها الخاصة، مما يشير إلى الدعم العام الضعيف، وضعف الصلات مع الجهات غير التجارية.

رفعت الإصلاحات الدستورية التي تم تبنيها في كانون الثاني/يناير 2010 أمانة الدولة للتعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا إلى مرتبة الوزارة. ومنذ ذلك الحين تم تكليف وزارة التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا (MESCYT) بوضع مؤشرات التنمية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، وأيضاً بتنفيذ برنامج وطني لتعزيز روح المبادرة. وتؤسس خطة الوزارة الاستراتيجيّة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2008 - 2018 الأولويات البحثية في المجالات الآتية:

- التكنولوجيا الحيوية؛
- العلوم الأساسية؛
- الطاقة، مع التركيز على مصادر الطاقة المتجددة والوقود الحيوي؛
- هندسة البرمجيات والذكاء الاصطناعي؛
- الابتكار في العمليات، والإنتاج والسلع والخدمات؛
- البيئة والموارد الطبيعية؛
- الصحة وتكنولوجيا الأغذية.

### المربّع 7.4: إكيام جامعة في قلب الأمازون

تضم مدن كيتو وغواياكيل أكثر من نصف الجامعات والمعاهد الفنية في إكوادور. فتحت جامعة إكيام (إكيام تعني "الغابة" في لغة شوار "الشوار هم السكان الأصليّون في إكوادور وبيرو") أبوابها في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014 في قلب منطقة الأمازون. المجموعة الأولى المكونة من 150 طالباً استكشفت حرماً جامعيّاً محاطاً بـ 93 هكتاراً من التنوع البيولوجي الاستثنائي. وستكون هذه المنطقة المحمية بمثابة مختبر في الهواء الطلق للطلاب والباحثين من إكيام، الذين سيدرسون أساساً الصيدلة والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

والهدف من ذلك هو تحويل إكيام إلى أول جامعة على مستوى عالمي في إكوادور للتعليم والبحوث. جميع الأساتذة يحملون درجة الدكتوراه ونصفهم من الأجانب. وتقدم الجامعة برنامج التسوية للطلاب للتغلب على أي قصور في تعليمهم حتى وقت قبولهم.

في شهر كانون الأول/ديسمبر 2013، تم تنظيم ورشة عمل دولية في ميساهولي (بمقاطعة نابو بأكوادور) لتحليل البرنامج الأكاديمي لإكيام في المستقبل، وكذلك الهيكل التنظيمي واستراتيجيات البحث في الجامعة. شارك عشرة علماء من إكوادور في هذا النشاط، وكذلك 53 عالماً من أستراليا وبلجيكا والبرازيل وكندا وألمانيا وفرنسا وهولندا وجنوب أفريقيا وإسبانيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية وفنزويلا.

المصدر: www.conocimiento.gob.ec.

قد يساعد عدد من الإصلاحات الرئيسية التي أوصى بها مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية الأونكتاد بعد مراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الجمهورية الدومينيكية في تضافر الجهود العامة والخاصة بالقطاعات ذات الأولوية. وتتضمن هذه التوصيات زيادة كبيرة في الاستثمارات العامة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مما يعزز الطلب على العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال التوريدات العامة وإنشاء وضعٍ رسميٍ للباحث (UNCTAD, 2012).

## إكوادور

### الاستثمار في اقتصاد معرفة الغد

نما الاقتصاد إكوادوري بنسبة 3.8 % في عام 2014 ولكن التوقعات لعام 2015 أظهرت تراجعاً وصل إلى 1.9 %. فالانخفاض في متوسط سعر النفط الخام إكوادوري من 96 دولار أمريكي للبرميل في عام 2013، ووصوله إلى 84 دولار أمريكي في عام 2014 أدى إلى خسارة صادرات النفط 5.7 % من قيمتها في عام 2014 على الرغم من ارتفاع حجمها بنسبة 7 % (ECLAC, 2015a).

وبين الأعوام 2008 و2013، تم مضاعفة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ثلاث مرات معادلة بالقوة الشرائية للدولار، وتضاعف عدد الباحثين (انظر الشكل 7.6). وارتفعت المخرجات العلمية بنسبة 50 % (انظر الشكل 7.8). وفي العقد الماضي، تضاعف الاستثمار العام في التعليم خمس مرات من 0.85 % (2001) إلى 4.36 % (2012). وخصص ربعه للتعليم العالي (1.16 %). هذا الارتفاع الحاد في تمويل التعليم هو جزء من استراتيجيّة ممتدة للحكومة لتطوير اقتصاد المعرفة من خلال تقليل اعتماد إكوادور على عائدات الموز والنفط. تم إدخال إصلاح شامل للتعليم العالي لإقامة رُكنين من أركان اقتصاد المعرفة: التدريب الجيد والبحث. وفي عام 2010، أنشأ قانون التعليم العالي أربع جامعات رئيسية: إكيام Ikiam (الجدول 7.4)، وياتشي Yachay، والجامعة الوطنية للتعليم، وجامعة الفنون. وأدخل القانون أيضاً التعليم المجاني ونظام المنح الدراسية لإعطاء فرصة التعليم الجامعي لعدد أكبر من المتطلعين لذلك. وفي عام 2012، اضطرّت عدة جامعات خاصة لغلق أبوابها لأنها لم تحترم معايير الجودة التي حددها القانون.

تشمل البرامج الرئيسية التي وضعتها الأمانة العامة للتعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENESCYT) نظاماً متطوّراً جديداً للمنح الدراسية للخريجين لاستكمال برامج الدكتوراه في الخارج، وبناء مدينة المعرفة على غرار مدن مماثلة في الصين، وفرنسا واليابان وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية. ياتشي (كلمة تعني المعرفة في الكيشوا «اسم شعب من وسط الأنديز في أمريكا الجنوبية») هي مدينة مخططة للابتكار التكنولوجي، والشركات كثيفة المعرفة ذات الأفكار المتعددة، وبنية تحتية فريدة ومتطوّرة جدّاً. وينبغي أن تكون هذه المكونات قادرة على خلق المدينة التي تجسد مفهوم السكان الأصليين حول Buen Vivir (الحياة الكريمة). وسيتم تنظيم المدينة حول خمس ركائز للمعرفة: علوم الحياة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعلوم النانو، والطاقة، والبتروكيمياويات. وستستضيف ياتشي أول جامعة في إكوادور للبحوث التجريبية والتكنولوجية، والتي سوف تكون مرتبطة بمعاهد البحوث العامة والخاصة، ومراكز نقل التكنولوجيا، وشركات التكنولوجيا الفائقة، والمجتمعات الصناعية الزراعية والصناعات الزراعية في إكوادور، وهكذا ستكون أول مركز للمعرفة في أمريكا اللاتينية.

في عام 2013، صدر قانون التصديق على وضع الباحث العلمي وخلق فئات مختلفة من الباحثين. وهذه الخطوة المعيارية تجعل من الممكن إعطاء أجور مميزة للباحثين، وفقا لفئة خدمتهم.

## غواتيمالا

### الحاجة إلى تعزيز رأسمالها البشري

نما الاقتصاد في غواتيمالا بنسبة 4.2 % بالأرقام الفعلية في عام 2014، وذلك أعلى من 3.7 % في عام 2013. و يرجع هذا الارتفاع إلى الزيادة في الطلب المحلي من قبل مستهلكي القطاع الخاص، على وجه الخصوص، جنباً إلى جنب مع انخفاض معدلات التضخم، وارتفاع الأجور الفعلية، وارتفاع مستويات الإقراض المصرفي للقطاع الخاص (ECLAC, 2015a).

ظل الإنفاق العام على التعليم مستقراً منذ عام 2006 بنحو 3 % من الناتج المحلي الإجمالي، ولكن ثُمن (1/8) هذا فقط يذهب إلى التعليم العالي، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. علاوة على ذلك، تراجع الإنفاق الإجمالي على التعليم فيما بين الفترة 2008 و2013 من 3.2 % إلى 2.8 % من الناتج المحلي الإجمالي. وخلال نفس الفترة، انخفض الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير بنسبة 40 % (بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار) وكذا عدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 24 %. بالرغم من تزايد المخرجات العلمية بنسبة 20 % (الشكل 7.8)، لكن هذا يعد تقدماً متواضعاً مقارنةً بالدول الأخرى في المنطقة. وعند مقارنة غواتيمالا مع مالاوي، وهي دولة تقريباً لديها نفس الإمكانيات ونفس تعداد السكان، نجد أنه في حين أن الناتج المحلي الإجمالي في غواتيمالا يعادل عشرة أمثال نظيره في مالاوي، فإن مالاوي تنشر تقريباً ثلاث أضعاف المقالات العلمية في غواتيمالا. وهذا يوحي بأن غواتيمالا سقطت في فخ سيسيفوس Sisyphus trap (انظر القسم التالي).

يقوم كلٌّ من المجلس القومي للعلوم والتكنولوجيا (CONCYT) وأمانة الدولة للعلوم والتكنولوجيا (SENACYT) في غواتيمالا بالتنسيق فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار ،وهما مسؤولان عن تنفيذ السياسات في هذا النطاق. في عام 2015، كانت الخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى 2032 قيد المناقشة لتحل محل الخطة الحالية. تتبنى غواتيمالا مجموعة واسعة نسبياً من آليات التمويل، بما في ذلك صندوق دعم العلوم والتكنولوجيا (FACYT)، وصندوق تنمية العلوم والتكنولوجيا (FODECYT)، وصندوق الدعم المتعدد للخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا (MULTICYT). وتستكمل هذه المجموعة من قبل صندوق الابتكار التكنولوجي (FOINTEC) وصندوق أنشطة طوارئ العلوم والتكنولوجيا (AECT). وقد ساعدت منحة من بنك التنمية للبلدان الأمريكية في 2012 - 2013 في تفعيل هذه الصناديق.

## المكسيك

### نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) المستهدفة 1% من الناتج المحلّي الإجمالي، ولكن لا يوجد أفق زمني محدد

المكسيك، ثاني أكبر اقتصاد في أمريكا اللاتينية بعد البرازيل، نمت بنسبة 2.1 % في عام 2014، ويتوقع أن تفعل ما هو أفضل قليلاً في عام 2015 (حوالي 2.4 %)، وفقاً للجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي. في 2014 - 2015، عقدت المكسيك محادثات مكثفة مع دول الاتحاد الأوروبي بهدف فتح مفاوضات حول اتفاقية التجارة الحرة الجديدة. ووفقاً للحكومة المكسيكية، فإن الهدف هو تحديث الاتفاقية الموقعة عام 2000، من أجل تحسين وصول السلع والخدمات المكسيكية إلى السوق الأوروبية، وتعزيز العلاقات، وإنشاء منطقة تجارة حرة عبر الأطلسي (ECLAC, 2015a).

بين الفترة 2008 و2013، تزايد الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) (بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار)، والمخرجات العلمية بنسبة 30 % (الشكل 7.8)، وعدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 20 %، الشكل (7.5). وأنشأت الحكومة مكتب تنسيق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2013 تابعاً لمكتب الرئيس، وذلك لتحسين دور الدولة في نظام الابتكار الوطني. وفي العام نفسه، تم التصديق على المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، كهيئة حاكمة أساسية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في المكسيك.

تقترح خطة التنمية الوطنية 2013 - 2018 جعل تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار ركيزة النمو الاجتماعي والاقتصادي المستدام. وتقترح الخطة أيضاً وضع برنامج خاص جديد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في 2014 - 2018 لتحويل المكسيك إلى اقتصاد المعرفة، بالإضافة إلى الهدف المعياري للوصول بالإنفاق

المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي. ولكن لا يوجد أفق زمني محدد لذلك.

ارتفع عدد برامج الدكتوراه المشاركة في البرنامج القومي للدراسات العليا عالية الجودة من 427 إلى 527 فيما بين الفترة 2011 و2013. ودعم المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) حوالي 59000 من حاملي منح الدراسات العليا. وعملت المكسيك على إعادة توجيه برامج التعليم العالي نحو تعزيز المهارات التنظيمية وثقافة العمل النظامي. وفي عام 2014، شارك المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) في مبادرة تعتزم خلق 574 وظيفة جديدة لشباب الباحثين على أساس تنافسي. وفي عام 2015، تم التوسع في هذا البرنامج ليشمل 225 وظيفة إضافية جديدة. فارتفع الدعم العام للبنية التحتية البحثية عشرة أضعاف بين الفترة 2011 و2013، من 37 إلى 140 مليون دولار أمريكي.

كجزء من حملة تعزيز اقتصاد المعرفة، تقوم المكسيك بإنشاء أو دعم مكاتب نقل التكنولوجيا من خلال صندوق التمويل القطاعي للابتكار (FINNOVA) لتشجيع المؤسسات التي تولد المعرفة لإقامة روابط مع القطاع الخاص من خلال الاستشارات، ومنح التراخيص والمشاريع الناشئة. في مقابل ذلك، يحفز المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) الابتكار في مجال الأعمال من خلال برنامج مبادرة الابتكار، مما ضاعف ميزانيته بين الأعوام 2009 و2014 من 223 إلى 500 مليون دولار أمريكي.

في عام 2013، اقترحت المكسيك استراتيجيّة قومية جديدة لتغير المناخ من خلال رفع المستهدف من كفاءة الطاقة بنسبة 5 % لشركة النفط الوطنية بيماكس (PEMEX)، وزيادة كفاءة خطوط النقل والتوزيع بنسبة 2 %، والكفاءة الحرارية للمحطات الكهروحرارية التي تعمل بالنفط بنسبة 2 %. والهدف من ذلك هو استخدام البحوث الذاتية والصندوق القطاعي الجديد المعروف باسم CONACYT-SENER للوصول إلى هذه الأهداف؛ يدعم الصندوق الأخير حل المشاكل في مجالات كفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة، والتكنولوجيات «النظيفة والخضراء».

لتعزيز التنمية الإقليمية، أنشأت الحكومة الصندوق المؤسسي للتنمية الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (FORDECYT) في عام 2009 كمكمل للصناديق المختلطة الموجودة المعروفة باسم (FOMIX). يتلقى الصندوق المؤسسي للتنمية الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (FORDECYT) كلاً من التمويل القومي (CONACYT) والحكومي لتشجيع البحث والتطوير على مستوى الدولة والبلديات. المخطط الجديد لنسبة المساهمة لكلا مصدري التمويل هو على التوالي 1:3. وبلغت الأموال التي تم تجميعها 14 مليون دولار أمريكي فقط في عام 2013.

## بيرو

### صندوق جديد للابتكار

نما اقتصاد بيرو بنسبة 2.9 % في عام 2014، ومن المتوقع أن يتقدم بنسبة 3.6 % في عام 2015، مدعوماً بارتفاع إنتاج المناجم، وبقدر أقل من خلال زيادة الإنفاق العام والتحفيز النقدي التي خلقها انخفاض أسعار الفائدة وزيادة توافر الائتمان (ECLAC, 2015a).

قدِّر الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بـ 0.12 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي (انظر مقالة ج. كوراموتو في كريسبي ودوترينتي J. Kuramoto in Crespi and Dutrénit, 2014). يتم تنسيق سياسات البحث العلمي والابتكار في بيرو من قبل المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي (CONCYTEC). ومنذ عام 2013، يعمل المجلس تحت إشراف رئاسة مجلس الوزراء. كما ارتفعت الميزانية التشغيلية لهذا المجلس بين الأعوام 2012 و2014 من 6.3 إلى 110 مليون دولار أمريكي.

تركز الخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار على الآتي:

- الحصول على نتائج بحثية تركز على احتياجات القطاع الإنتاجي؛
- زيادة عدد الباحثين والمهنيين المؤهلين؛
- تحسين جودة مراكز البحوث؛
- ترشيد شبكات العلوم والتكنولوجيا والابتكار ونظام المعلومات؛
- تعزيز حوكمة النظام القومي للابتكار.

في عام 2013، أنشأت الحكومة الصندوق الإطاري للابتكار والعلوم والتكنولوجيا (FOMITEC)، وخصصت حوالي 280 مليون دولاراً أمريكيّاً لتصميم وتنفيذ أدوات اقتصادية ومالية تعزز تطوير البحث والابتكار من أجل القدرة على المنافسة. وتلقى الصندوق الوطني للبحوث العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (FONDECYT) 85 مليون دولاراً أمريكيّاً في عام 2014.

وقدمت الحكومة برنامجاً للمنح الدراسية لنيل درجة الدكتوراه للأفراد الراغبين في الدراسة في الخارج (حوالي 20 مليون دولار أمريكي)، وأولئك الذين يخططون للدراسة في الجامعات المحلية (10 مليون دولار أمريكي).

## فنزويلا

### انخفاض المخرجات العلمية

في عام 2014، انكمش الاقتصاد الفنزويلي بنسبة 4 % مع معدل تضخم من رقمين (ECLAC, 2015a). وارتفع عدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 65 % بين الفترة 2008 و2013، وهو أعلى معدل نمو في المنطقة. وعلى الرغم من ذلك انخفضت المخرجات العلمية في الواقع بنسبة 28 % على مدى العقد الماضي (الشكل 7.8).

وفي عام 2010، أقرّ تعديل المرسوم التنظيمي للقانون العضوي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (LOCTI) أنه يجب على القطاعات الصناعية والتجارية ذات الإيرادات المرتفعة أن تدفع ضريبة خاصة لتمويل المختبرات ومراكز البحوث. وأعطت الحكومة الأولوية لعدد من مجالات التركيز التي ينبغي تخصيص هذه الموارد لها: الأغذية والزراعة، والطاقة، والسلامة العامة، والإسكان والعمران، والصحة العامة. وتم وضع الخطط للمجالات ذات الصلة بتغير المناخ والتنوع البيولوجي، ويتم متابعتها من قبل وزارة البيئة.

بعد سلسلة من الإصلاحات الوزارية في عام 2015، أصبحت وزارة السلطة الشعبية للتعليم الجامعي والعلوم والتكنولوجيا مسؤولة عن تنسيق سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وقد قدمت مجلة بيل لاتينو أمريكانا (Piel-Latinoamericana) الإلكترونية تقارير تفيد بأن عدد 1100 من أصل 1800 من الأطباء الذين تخرجوا من كلية الطب في فنزويلا في عام 2013 غادروا البلاد منذ ذلك الحين. على الرغم من أن الأرقام الدقيقة غير متوفرة، ووفقاً لرئيس الأكاديمية الفنزويلية للفيزياء والرياضيات والعلوم الطبيعية، فقد هاجر كثير من الباحثين في العقد الماضي، ومعظمهم من العلماء والمهندسين، بعد أن أصيبوا بخيبة أمل من سياسات الحكومة. وهذا مثال آخر من فخ سيسيفوس (انظر القسم التالي).

**الجدول 7.6: المؤسسات في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي مع العدد الأكبر من المنشورات العلمية، 2010 - 2014**

تضم الدول الناطقة باللغة الإسبانية أكثر من 10 مليون نسمة.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **الأرجنتين** | كونسيت (51.5 %) | جامعة بوينس آيرس (26.6 %) | الجامعة الوطنية في لا بلاتا (13.1 %) | الجامعة الوطنية في قرطبة (8.3 %) | الجامعة الوطنية في مار ديل بلاتا (4.3 %) |
| **بوليفيا** | الجامعة الكبرى في سان أندريس (25.2 %) | الجامعة الكبرى سان سيمون (10.7 %) | الجامعة المستقلة رينيه مورينو (2.6 %) | المتحف التاريخي الوطني نويل كيمبف ميركادو (2.2 %) | الجامعة الكاثوليكية البوليفارية سان بابلو (1.5 %) |
| **شيلي** | جامعة شيلي(25.4 %) | الجامعة الكاثوليكية البابوية في شيلي (21.9 %) | جامعة كونسيبشن (12.3 %) | الجامعة الكاثوليكية البابوية في فالباريسو (7.5 %) | جامعة أوسترال شيلي (6 %) |
| **كولومبيا** | جامعة كولومبيا الوطنية (26.7 %) | جامعة أنتيوكيا (14.6 %) | جامعة الأنديز (11.9 %) | جامعة فالي (7.8 %) | الجامعة البابوية جافيريانا (4.6 %) |
| **كوبا** | جامعة هافانا (23.4 %) | الجامعة المركزية مارتا أبريو لاس فيلاس (5.5 %) | مركز الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية (5 %) | جامعة أورينت (4.9 %) | معهد الطب الاستوائي، بيدرو كوري (4 %) |
| **الجمهورية الدومينيكية** | الجامعة الوطنية بيدرو هنريكيز أورينا (8 %) | معهد سانتو دومينغو التكنولوجي (6 %) | وزارة الزراعة (4 %) | الجامعة الكاثوليكية البابوية الأم والمعلم (3 %) | المستشفى العام بلازا سالود (3 %) |
| **إكوادور** | جامعة سان فرانسيسكو دي كيتو (15.0 %) | الجامعة الكاثوليكية البابوية في إكوادور (11 %) | جامعة لوجا التقنية (6.0 %) | مدرسة بوليتكنيك الوطنية (5.4 %) | جامعة كوينكا (3.7 %) |
| **غواتيمالا** | جامعة فالي (24.4 %) | المستشفى العام في سان خوان دي ديوس (3.0 %) | جامعة سان كارلوس (2.5 %) | وزارة الصحة العامة والمساعدة الاجتماعية (2.0 %) | |
| **المكسيك** | الجامعة الوطنية المستقلة في المكسيك (26.2 %) | المعهد الوطني للفنون التطبيقية في المكسيك (17.3 %) | جامعة متروبوليتان المستقلة في المكسيك (5 %) | جامعة بويبلا المستقلة (2.1 %) | جامعة سان لويس بوتوسي المستقلة (2.9 %) |
| **بيرو** | جامعة كايتانو هيريديا (21.6 % | جامعة سان ماركوس الوطنية (10.3 %) | الجامعة الكاثوليكية البابوية في بيرو (7.5 %) | المركز الدولي للبطاطس (3.6 %) | الوحدة الوطنية للزراعة، لامولينا (2.5 %) |
| **فنزويلا** | جامعة فنزويلا المركزية (23 %) | إيفيك (15.1 %) | جامعة سيمون بوليفار (14.2 %) | جامعة الأنديز (13.3 %) | جامعة زوليا (11.1%) |

المصدر: تم جمعها من قبل المؤلف من تومسون رويترز شبكة العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع.

## الخاتمة

### الهروب من فخ سيسيفوس

وفقاً للأساطير اليونانية القديمة، كان سيسيفوس أمكر الرجال، إلا أن خداعه المزمن المستمر أثار غضب الآلهة، الذين انتهى بهم المطاف إلى معاقبته بأن يحمل صخرة من أسفل الجبل إلى أعلاه، فإذا وصل القمة تدحرجت إلى الوادي، فيعود إلى رفعها إلى القمة، ويظل هكذا إلى الأبد. فرانسيسكو ساجاستي (2004) صنع استخداماً ذكياً من أسطورة سيسيفوس مستعيناً بها لوصف الصعوبات المتكررة التي تواجهها البلدان النامية في صناعة البحوث والابتكار الذاتية.

ويمكن ربط تاريخ سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أمريكا اللاتينية بفخ سيسيفوس. فقد كان للأزمات الاقتصادية والسياسية المتكررة منذ 1960 تأثير مباشر على تصميم وأداء سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لكل من جانبي العرض والطلب. الافتقار إلى استمرارية السياسات العامة طويلة المدى وضعف دور الدولة في معظم البلدان، هما السبب، إلى حد كبير، في عدم وجود سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار المناسبة في العقود الأخيرة. وكم من حزب أو مجموعة جديدة تأتي إلى السلطة في بلد من بلدان أمريكا اللاتينية، وعلى الفور تقوم بوضع مجموعة جديدة من القواعد والسياسات؟ ومثل سيسيفوس، فإن نظام الابتكار الوطني يرى السياسة الأصلية تنحدر أسفل التل، فيما تخطو البلاد باتجاه سياسة جديدة. "حيث تستمر التلال العلمية والتكنولوجية التي يجب تسلقها في التزايد – مما يجعل مهمة سيسيفوس أكثر صعوبة – فإنه من الضروري أيضاً ابتكار وسائل لحفظ الصخرة على قمة التل ..." (Sagasti, 2004).

ومنذ التعديلات الهيكلية في التسعينيات، برز جيل جديد من أدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار قامت بتغيير عميق للنظام البيئي المؤسسي والإطار القانوني والحوافز للبحث والابتكار، الأمر الذي كان مفيداً في بعض البلدان. لماذا إذاً لم تضيق الفجوة بين أمريكا اللاتينية والعالم المتقدم؟ يعزى السبب في ذلك إلى أن المنطقة فشلت في التغلب على التحديات الآتية:

أولاً، لا تركز اقتصادات أمريكا اللاتينية على نوع من الصناعات التي تفسح المجال للابتكار على أساس علمي. المنتجات المصنعة تمثل أقل من 30 % من صادرات معظم اقتصادات أمريكا اللاتينية، وباستثناء ملحوظ لكوستاريكا، وإلى حد أقل منها المكسيك، فإن المنتجات ذات التقنية العالية تمثل أقل من 10 % من الصادرات المصنعة. وباستثناء البرازيل، لا يزال مستوى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) أقل بكثير من 1 %. وفي أحسن الأحوال يساهم قطاع الأعمال بنسبة الثلث، وبالكاد تغيرت هذه النسب على مدى عقود. على الرغم من قيام العديد من البلدان النامية الأخرى بالمضي قدماً. في المتوسط، فإن كثافة البحث والتطوير في قطاع الأعمال الخاص (كنسبة مئوية من المبيعات) أقل من 0.4 %. وهي نسبة أقل بكثير من المتوسط بالنسبة لأوروبا (1.61 %) أو (1.89 %) بالنسبة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (IDB, 2014). وأظهرت دراسة أرجنتينية حديثة أن الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من المبيعات خلال 2010 - 2012 بلغت فقط 0.16 % للشركات الصغيرة، ونسبة 0.15 % للشركات المتوسطة، و0.28 % للشركات الكبيرة (MINCYT, 2015). إن مخزون رأس مال الابتكار هو أقل بكثير في أمريكا اللاتينية (13 % من الناتج المحلي الإجمالي) مما عليه في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (30 % من الناتج المحلي

الإجمالي). علاوة على ذلك، ففي أمريكا اللاتينية يتشكل هذا المخزون أساساً من التعليم العالي، مقارنة بنفقات البحث والتطوير في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (ECLAC, 2015c).

ثانياً، الاستثمار الضعيف في البحث والتطوير يعكس جزئياً العدد غير الكافي من الباحثين. وعلى الرغم من أن الوضع قد تحسن في الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، وكوستاريكا، والمكسيك، إلا أن الأرقام تبقى منخفضة بصورة نسبية. نقص الموظفين المدربين يقوض الابتكار، خاصة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم. نحو 36 % من الشركات العاملة في إطار الاقتصاد الرسمي تعمل جاهدة لإيجاد قوى عاملة مدربة تدريباً جيداً، وهذه نسبة عالية مقارنة بالمعدل العالمي البالغ 21 % لكل بلد، ومتوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 15 %. وتعد الشركات في أمريكا اللاتينية أكثر عرضة لمواجهة مشكلات تشغيلية خطيرة بسبب النقص في رأس المال البشري بثلاث مرات من شركات جنوب آسيا، و13 مرة أكثر من شركات آسيا والمحيط الهادئ (ECLAC, 2015b).

ثالثاً، لا يتم توجيه نظام التعليم لمعالجة النقص في خريجي العلوم والتكنولوجيا. فعلى الرغم من ارتفاع أعداد مؤسسات التعليم العالي والخريجين، لا تزال أعدادهم منخفضة بصورة نسبية ومركزة بما فيه الكفاية في العلوم والهندسة. نصيب خريجي البكالوريوس والدكتوراه في مقابل الستة حقول الرئيسية من المعرفة (الشكل 7.4) تشير إلى ضعف هيكلي خطير. أكثر من 60 % من خريجي البكالوريوس، و45 % من حملة الدكتوراه، تخصصوا في العلوم الاجتماعية والإنسانية. علاوة على ذلك، نسبة صغيرة فقط من الباحثين العلميين يعملون في قطاع الأعمال في أمريكا اللاتينية (24 %)، ومقارنة بمتوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (59 %). في الأرجنتين والبرازيل وشيلي وكولومبيا والمكسيك، هناك نقص في خريجي الهندسة في القطاع الخاص.

وأخيراً وليس آخراً، تؤكد توجهات الحصول على براءات الاختراع أن اقتصادات أمريكا اللاتينية لا تسعى إلى التنافسية القائمة على التكنولوجيا. وكان أعلى معدل من براءات الاختراع الممنوحة لكل مليون نسمة بين الأعوام 2009 و2013 في بنما وشيلي وكوبا والأرجنتين، ولكن بوجه عام منخفضة جداً في جميع أنحاء المنطقة. وشكلت طلبات براءات الاختراع من قبل مواطني أمريكا اللاتينية خلال نفس الفترة في المجالات التكنولوجية[18] العليا 1 % فقط من هؤلاء الّذين تقدموا في الاقتصادات ذات الدخل المرتفع في هذه المجالات نفسها.

في العقد الماضي، حذت كل من الأرجنتين وشيلي والمكسيك وأوروغواي حذو البرازيل من خلال الشروع في التحول من آليات التمويل الأفقية إلى العامودية مثل صناديق التمويل القطاعية. وبذلك أعطوا دفعة استراتيجيّة لتلك القطاعات الاقتصادية التي تتطلب الابتكار لزيادة الإنتاجية مثل الزراعة والطاقة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. جنباً إلى جنب، فإنهم ينفذون سياسات محددة ويضعون آليات الحوافز في المكان المناسب لتعزيز التقنيات الاستراتيجيّة مثل التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيات النانو وتكنولوجيات الفضاء والوقود الحيوي. وقد بدأت هذه الاستراتيجيّة تؤتي ثمارها.

18 تحديداً: الآلات والأجهزة الكهربائية، الطاقة، الاتصالات الرقمية، وتكنولوجيا الكمبيوتر والقياس والتكنولوجيا الطبية

تتبنى مجموعة ثانية من الدول طائفة متنوعة من آليات التمويل لتعزيز مزيد من الابحاث الذاتية والابتكار: غواتيمالا وبنما وباراغواي وبيرو. يروج البعض الآخر للتنافسية من خلال برامج محددة، مثل الجمهورية الدومينيكية والسلفادور.

باختصار، تحتاج بلدان أمريكا اللاتينية إلى مواجهة التحديات الآتية، وذلك من أجل الفرار من فخ (سيسيفوس):

- تحسين الإدارة: الاستقرار السياسي، وفعالية الحوكمة، والسيطرة على الفساد؛
- وضع سياسات عامة طويلة المدى تتجاوز مدتها فترة حكومية واحدة؛
- إشراك مجموعة أكبر من الأطراف المعنية في صياغة وتنسيق وتوافق سياسات العلوم والكنولوجيا والابتكار لربط جوانب العرض والطلب لنظم الابتكار الوطني على نحو أفضل؛
- تعزيز آليات التكامل الإقليمي لتقاسم تكاليف البحث والتطوير، وذلك ليصبح في الإمكان معالجة أجندة (جدول أعمال) العلوم الخاصة بالاستدامة الإقليمية؛
- تعديل الثقافة التنظيمية، من أجل ترشيد النظام البيئي المؤسسي المسؤول عن صياغة ورصد وتقييم سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار وأدوات السياسة؛
- إنشاء مؤسسات لتعزيز الدراسات الاستبصارية والمستقبلية لتوجيه عملية صنع القرار.

خطوة بخطوة، تعمل أمريكا اللاتينية على تعزيز نظام البحث العلمي وزيادة حصتها في المنشورات العالمية، التي ارتفعت من 4.9 % إلى 5.2 % بين الفترة 2008 و2014. هذا وقد أدخلت مجموعة متنوعة من أدوات السياسة لجعل البحث والتطوير الذاتي أكثر استجابة لاحتياجات النظام الإنتاجي والمجتمع ككل. وهذا ما بدأ يؤتي ثماره الآن في بعض البلدان - ولكن الطريق لا يزال طويلا أمام أمريكا اللاتينية.

### أهداف رئيسية لبلدان أمريكا اللاتينية

- خطة التنمية الوطنية المكسيكية 2013 - 2018 تقترح رفع الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي ولكن بدون تحديد عام مستهدف لذلك.
- تهدف أوروغواي لتوليد 90 % من طاقتها الكهربائية من مصادر متجددة في عام 2015.

## المصادر والمراجع

Bianchi, C. (2014) Empresas de biotecnología en Uruguay: caracterización y perpectivas de crecimiento. INNOTEC Gestión, 6: 16–29

BID (2014) ALC 2025: América Latina y el Caribe en 2025. Banco Inter Americano de Desarrollo (Inter-American Development Bank): Washington, DC.

CEPAL (2015) La nueva revolución digital: de la internet del consumo a la internet de la producción. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.

CEPAL (2014) Nuevas Instituciones para la Innovación: Prácticas y Experiencias en América Latina, G. Rivas and S. Rovira (eds.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.

Crespi, G. and G. Dutrénit (eds) [2014] Science, Technology and Innovation Policies for Development: the Latin American Experience. Springer: New York.

Crespi, G. and P. Zuniga (2010) Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. IDB Working Paper Series no. IDB-WP-218.

Crespi, G.; Tacsir, E. and F. Vargas (2014) Innovation Dynamics and Productivity: Evidence for Latin America. UNU-MERIT Working Papers Series, no. 2014–092. Maastricht Economic and Social Research institute on Innovation and Technology: Maastricht (Netherlands).

Dutrénit, G. and J. Sutz (eds) [2014] National Systems, Social Inclusion and Development: the Latin American Experience. Edward Elgar Pub. Ltd: Cheltenham (UK).

ECLAC (2015a) Economic Survey of Latin America and the Caribbean. Challenges in boosting the investment cycle to reinvigorate growth. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

ECLAC (2015b) Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

ECLAC (2015c) European Union and Latin America and the Caribbean in the New Economic and Social Context. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

Gutman, G. E. and P. Lavarello (2013) Building capabilities to catch up with the biotechnological paradigm. Evidence from Argentina, Brazil and Chile agro-food systems. International Journal of Learning and Intellectual Capital, 9 (4): 392–412.

Hirsch, J.E. (2005) An index to quantify an individuals scientific research output. PNAS, 102 (46): 16 569–572.

IDB (2015) Gender and Diversity Sector Framework Document. Inter-American Developing Bank: Washington DC.

IDB (2014) Innovation, Science and Technology Sector Framework Document. Inter-American Development Bank: Washington DC.

Komiyama, H.; Takeuchi, K.; Shiroshama, H. and T. Mino (2011) Sustainability Science: a Multidisciplinary Approach. United Nations University Press: Tokyo.

Lemarchand, G. A. (2015) Scientific productivity and the dynamics of self-organizing networks: Ibero-American and Caribbean Countries (1966–2013). In: M. Heitor, H. Horta and J. Salmi (eds), Building Capacity in Latin America: Trends and Challenges in Science and Higher Education. Springer: New York.

Lemarchand, G. A. (2012) The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973–2010), Research Policy, 41: 291–305.

RICYT (2014) El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología 2014. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana: Buenos Aires.

Sagasti, F. (2004) Knowledge and Innovation for Development. The Sisyphus Challenge of the 21st Century. Edward Elgar: Cheltenham (UK).

Sorj. B.; Cantley, M. and K. Simpson (eds) [2010] Biotechnology in Europe and Latin America: Prospects for Co-operation. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais: Rio de Janeiro (Brazil).

Thomas, H.; Fressoli, M. and L. Becerra (2012) Science and technology policy and social ex/inclusion: Analyzing opportunities and constraints in Brazil and Argentina. Science and Public Policy, 39: 579–591.

Ueki, Y. (2015) Trade costs and exportation: a comparison between enterprises in Southeast Asia and Latin America. Journal of Business Research, 68: 888–893.

UNCTAD (2012) Science, Technology and Innovation Policy Review: Dominican Republic. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.

UNCTAD (2011) Science, Technology and Innovation Policy Review: El Salvador. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.

UNESCO (2010) National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean.

In G. A. Lemarchand (ed.) Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1. UNESCO: Montevideo.

WIPO (2015) Patent Cooperation Treaty Yearly Review. World Intellectual Property Organization: Geneva.

Lemarchand, G. A. (2010) Science, technology and innovation policies in Latin America and the Caribbean during the past six decades. In: G. A. Lemarchand (ed) National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean. Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1, pp. 15–139, UNESCO: Montevideo.

MINCYT (2015) Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social: Buenos Aires.

Moran, T. H. (2014) Foreign Investment and Supply Chains in Emerging Markets: Recurring Problems and Demonstrated Solutions. Working Paper Series. Peterson Institute for International Economics: Washington, D.C.

Navarro, L. (2014) Entrepreneurship Policy and Firm Performance: Chile's CORFO Seed Capital Program. Inter-American Development Bank: Washington DC.

NSB (2014) Science and Engineering Indicators 2014. National Science Board. National Science Foundation: Arlington VA (USA).

OECD (2013a) OECD Reviews of Innovation Policy: Knowledge-based Start-ups in Mexico. Organisation for Economic
Co-operation and Development: Paris.

OECD (2013b) Territorial Reviews: Antofagasta, Chile: 2013. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris
Pérez, R. P.; Gaudin, Y. and P. Rodríguez (2012)

Sistemas Nacionales de Innovación en Centroamérica. Estudios y Perspectivas, 140. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Mexico.

**جييرمو إي ليمارشاند "Gulillermo A. Lemarchand"** المولود عام 1963 بالأرجنتين هو متخصص في الفيزياء الفلكية وسياسات العلوم. في عام 2000 عمل كأكاديمي متفرغ في الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية (باريس). شارك في رئاسة المجلس الاستشاري للجنة العلوم والتكنولوجيا في البرلمان الأرجنتيني (2002 - 2005). منذ 2008 يعمل كمستشار في سياسات العلوم لدي اليونسكو، حيث قام بدوره في تصميم وتطوير المرصد العالمي الخاص بأدوات سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO→SPIN)

## شكر وتقدير

الشكر موصول لجوليا تاجوينا بارجا "Julia Tagueña Parga" نائبة المدير للتطوير العلمي بالمجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، وأيضاً لألبرتو ماجو بينارو "Alberto Majó Pineyrua" الأمين العام للبرنامج الأيبيري الأمريكي للعلوم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في أوروغواي (CYTED) للمساهمة بإمدادنا بالمعلومات في هذا الفصل، وأيضاً لمساعدتهم مونيكا كابديفيل "Mónica Capdevielle". يعبر المؤلف أيضاً عن امتنانه لكارلوس أجيري باستوس "Carlos Aguirre-Bastos". وأرنستو فرنانديز "Ernesto Fernandez Polcuch" وأليساندرو بيلو "Alessandro Bello" لمساهمته في الجداول.

# على الصناعة أن تحتوي الابتكار لتبقى قادرة على المنافسة دولياً

ريناتو هيودا دى لونابيدروسا وهيرنان حاييموفيتش




يقوم هذا المختبر بتحلية مياه المحيط لتصبح مياه صالحة للشرب، ويقع في بيرتيوجا، بولاية ساو باولو.

تصوير: © باولو ويتيكر / رويترز

# 8. البرازيل

ريناتو هيودا دي لونا بيدروسا وهيرنان حاييموفيتش

## مقدمة

### قد يهدد التراجع الاقتصادي المكاسب الأخيرة

شهد اقتصاد البرازيل تراجعاً حاداً منذ عام 2011، وذلك بعد عقد من النمو والتعافي قصير الأجل عام 2010، وذلك بعد الأزمة المالية العالمية خلال 2008 -2009 (الشكل 8.1). وقد تسببت أسواق دولية أضعف للسلع، والتي تعتمد عليها البرازيل بشكل كبير، في هذا التباطؤ الاقتصادي. هذا بجانب الآثار الضارة للسياسات الاقتصادية التي تكرس لزيادة الاستهلاك. وأدى ذلك في نهاية المطاف إلى أن يتجاوز الإنفاق الحكومي على الإيراد بنسبة كبيرة: ففي عام 2014 شهدت البرازيل عجزاً أولياً بما يتعدى 0.5% من الناتج المحلّي الإجمالي، وذلك لأول مرة منذ 16 عام. ساعد هذا العجز على دفع معدلات التضخم السنوي لما يزيد عن 6% منذ عام 2013. وقد حدث ركود لاقتصاد البرازيل عام 2014 (0.1% من نمو الناتج المحلّي الإجمالي) والتوقعات أسوأ لعام 2015. ويأتي هذا مع تنبؤ وزارة المالية في نيسان/أبريل من ذلك العام بأن الاقتصاد قد يتقلص بنسبة 0.9%.

وقد قامت رئيسة الجمهورية "ديلما روسيف" منذ إعادة انتخابها في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 بإصلاح السياسات الاقتصادية الوطنية الكبرى. كما طرح وزير المالية الجديد "جواكيم ليفي" سلسلة من التدابير والإجراءات لخفض الإنفاق وزيادة الإيرادات الضريبية، بهدف تحقيق فائض أساسي بنسبة 1.2% عام 2015[1]. وتم رفع معدلات الفائدة مرتين منذ انتخابات تشرين الثاني/نوفمبر (إلى 12.75%) في محاولة لكبح جماح التضخم الذي بلغ 8.1% للفترة التي تبلغ 12 شهراً والمنتهية في آذار/مارس 2015. وما زاد الأمور سوءاً هو أن شركة النفط العملاقة التي تديرها الدولة "Petrobrás" تكافح أزمة مرتبطة بسوء الإدارة وفضيحة فساد متعلّقة برشوة. وقد اتخذ الأمر منحاً سياسياً، نظراً لتورط العديد من الشخصيات السياسية البارزة. وفي نهاية شهر نيسان/أبريل 2015 أعلنت "Petrobrás" أخيراً عن تقريرها السنوي لعام 2014، والذي اعترفت فيه بخسائر تجاوزت 50 مليار ريال برازيلي (ما يقارب من 15.7 مليار دولار أمريكي)، منها 6 مليار ريال متعلّقة بفضيحة الفساد.

وفي مقابل تلك الخلفية الاقتصادية والسياسية تسعى البرازيل جاهدة إلى الحفاظ على القوة الدافعة للإصلاحات المتعلقة بنظام الابتكار الوطني الخاص بها، بما يتضمنه من الابتكار في السياسات الاجتماعية.

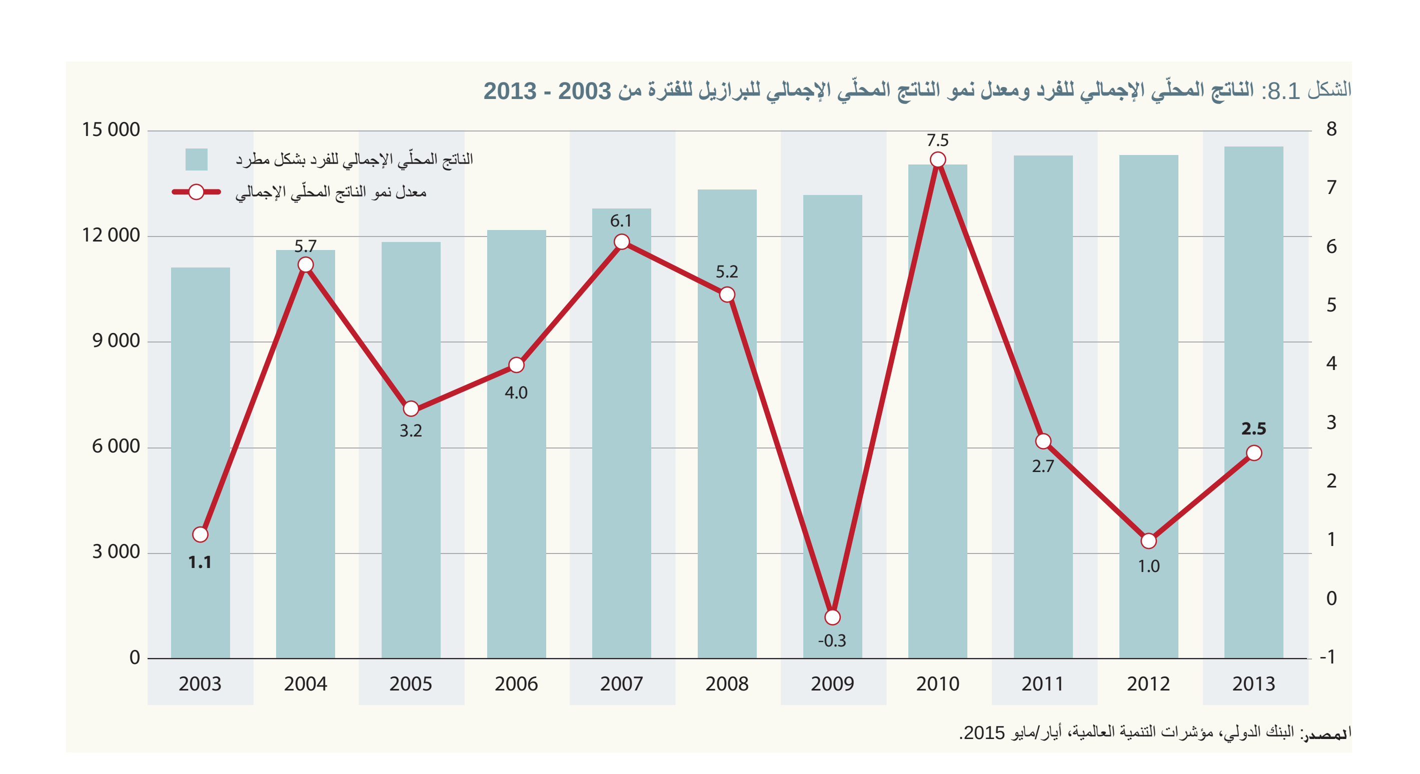
### تقدم الاندماج الاجتماعي بشكل أكثر تباطؤ

لقد بدأ التراجع الاقتصادي في التأثير السلبي على الاندماج الاجتماعي، والذي كان أحد قصص النجاح في البرازيل، وخصوصاً بعد انتعاش السلع والبضائع حتى عام 2010، عندما استطاعت البرازيل القضاء على الجوع والفقر المدقع. وبالتّالي إلى تضييق فجوة الدخل. وفيما بين الأعوام 2005 و2013 تراجعت معدلات البطالة من 9.3% إلى 5.9% من عدد السّكّان.

وتشير أكثر البيانات الحديثة إلى أن دائرة النمو تلك قد تكون بالفعل في نهايتها. فوفقاً لـ "المشهد الاجتماعي الشامل لأمريكا اللاتينية" والذي نشرته "اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي" التابعة للأمم المتحدة (ECLAC, 2014a)، فقد قامت البرازيل بخفض معدلات الفقر للثلث فيما بين 2003 و2008، إلا أن التقدم تباطأ من عام 2008 وحتى 2012. وحدث الركود في عام 2013. وتشير البيانات الأولية إلى أن الفقر المدقع قد استعاد بعض الأسباب لأنّه أثّر على 5.9% من السكان في عام 2013 مقارنة بنسبة 5.4% في العام السابق. وعلى الرغم من قدرتها على تقليص معدلات الفقر بشكل أسرع من باقي دول أمريكا اللاتينية، إلا أن البرازيل لا تزال تتعقب قادة المنطقة فيما يتعلق بهذا المؤشر، وتحديداً أوروغواي والأرجنتين وشيلي (ECLAC, 2014a).

1 نظراً للصعوبات في الحصول على دعم الهيئة البرلمانية للسياسات المالية المقترحة من قبل الوزير ليفي، فقد تم تقليص الهدف المقرر للفائض الأولي إلى 0.15% من الناتج المحلّي الإجمالي في تموز/يوليو 2015. وترى التوقعات الحالية تقلص الناتج المحلّي الإجمالي بنسبة 1.5% أو ما يزيد عن ذلك لعام 2015.

الشكل 8.1: الناتج المحلّي الإجمالي للفرد ومعدل نمو الناتج المحلّي الإجمالي للبرازيل للفترة من 2003 - 2013




**المصدر:** البنك الدولي، مؤشرات التنمية العالمية، أيار/مايو 2015.

### ركود إنتاجية اليد العاملة البرازيلية

وتشير دراسة حديثة أخرى (صادرة عن اللجنة الاقتصادية الخاصة بأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي التابعة للأمم المتحدة (ECLAC, 2014a). إلى أن الإنفاق الاجتماعي الأكثر ضخامة من قبل الحكومات في أمريكا اللاتينية فشل في ترجمته إلى إنتاجية عمل أفضل. وذلك على النقيض مما تمت ملاحظته في البلدان ذات الدخل المرتفع. والاستثناء الملحوظ هنا هو شيلي التي نمت إنتاجية العمل واليد العاملة بها إلى ما يقارب من الضعف فيما بين 1980 و2010.

وإذا ما قارنا البرازيل بغيرها من الاقتصادات الناشئة. نجد أن التجربة البرازيلية هي أقرب إلى مثيلتها في روسيا وجنوب أفريقيا. حيث شهدت إنتاجية العمل ركوداً منذ عام 1980. أما الصين والهند. من ناحية أخرى. فقد قامتا بتحسين إنتاجية العمل بهما بشكل ملحوظ خلال العقد الماضي. وخاصةً أن ذلك تم من نقطة انطلاق متدنية (Heston et al., 2012).

ولم يؤد انتعاش السلع والبضائع الذي حدث فيما بين 2004 و2010 إلى حدوث فارق. ويكمن جزء من تفسير ضعف الأداء للبرازيل حتى في خلال دائرة النمو تلك في حقيقة أن الجزء الأكبر من النمو الاقتصادي خلال هذه السنوات كان يأتي من الصناعات الخدمية. وحيث أن هذا القطاع يتطلب مهارات أقل. فقد تراجع فعلاً متوسط إنتاجية العاملين.

وقد سنت الحكومة البرازيلية مجموعة من السياسات التي تسعى. بشكل غير مباشر. إلى رفع إنتاجية العمل والعمالة. وتوفر خطة التعليم الوطنية للأعوام 2011-2020 حوافز لتطوير التعليم الأساسي والمهني: حيث تقوم برامج جديدة تم وضعها في عام 2011 بالعمل على تمويل التدريب المهني للعمال ذوي المهارات المتدنية. وتقديم منح دراسية للتعليم العالي. وقد صُمّمت الإصلاحات المزدوجة للأنظمة العامة للتقاعد والتأمين المتعلق بالبطالة في عام 2012. إلى جانب خفض ضريبة العمل. لتشجيع المواطنين على العمل في القطاع الاقتصادي الرسمي. الذي يعد أكثر استجابة للابتكار من القطاع غير الرسمي (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. 2014). ومع ذلك يبدو أن هناك القليل. إن وجد. من السياسات العامة المستدامة تم وضعها خصيصاً لمساعدة الشركات البرازيلية على اللحاق بمنافسيهم عند حدود التكنولوجيا. وحيث إن مستويات الإنتاجية هي المؤشر على استيعاب وتوليد الابتكار. فإن مستويات الإنتاجيّة المتدنية للبرازيل تشير إلى أنها لم تتمكن من تسخير الابتكار لتحقيق النمو الاقتصادي[2].

## التّوجّهات في إدارة العلم والتكنولوجيا والابتكار

### المنظمات الإجتماعية الأكثر مرونة تقضي على الروتين

تتبع الجامعات ومعاهد البحوث العامة في البرازيل قواعد صارمة تجعل من إدارتها أمراً غاية في الصعوبة. قد تختار الدول تطوير معاهد البحوث وأنظمة الجامعات بها ولكن. كما تنص كافة القوانين والقواعد على المستوى الفيدرالي. عليها جميعاً أن تتبع نفس اللوائح والقواعد. وهكذا تواجه جميعها نفس المعوقات. والتي تشمل الهياكل البيروقراطية الممتدة. والالتزام بتعيين موظفين وأكاديميين أو غيرهم. من بين موظفي القطاع العام. وسلالم وظيفية وأنظمة مرتبات مماثلة. وتدفق غير منتظم للأموال. وإجراءات تأمين كثيرة ومعقدة واتّحادات قوية تعمل في مجال في الخدمة المدنية.

في عام 1998 تم تطوير بديل هيكلي. وذلك مع تكوين منظمات اجتماعيّة. هذه الكيانات الخاصة غير الربحيّة تقوم بإدارة المنشآت البحثية العامة بموجب تعاقد مع وكالات اتّحاديّة. ويكون لديها من الاستقلاليّة ما يمكنها من تعيين (أو فصل) العاملين لديها. وتقديم خدمات التعاقد. وشراء معدات. واختيار موضوعات وأهداف البحث العلمي أو التكنولوجي وتوقيع العقود المتعلقة بالبحث والتطوير مع شركات خاصة. ومن ثمّ فإن المرونة الممنوحة لهذه المنظمات الاجتماعيّة وأسلوب إدراتها جعل منها قصة نجاح في مجال العلم بالبرازيل. واليوم توجد ست منظمات من تلك المنظمات الاجتماعيّة:

- معهد الرياضيات البحتة والتطبيقية (IMPA) (المربّع 8.1)
- معهد التنمية المستدامة لغابات الأمازون (IDSM).
- المركز القومي للبحوث في مجال الطاقة والمواد (CNPEM) (المربّع 8.2)
- مركز الدراسات الاستراتيجيّة والإدارية (CGEE).
- الشبكة القومية للتدريس والبحوث (RNP).
- و أحدث هذه المنظمات هي: المؤسسة البرازيلية للابتكار البحثي والصناعي (Embrapii). والتي تم إنشاؤها من قبل الحكومة الاتّحاديّة في أواخر 2013 من أجل تحفيز الابتكار من خلال القيام بإعلانات عن تقديم مقترحات. ولا يجب أن يستجيب لهذه الإعلانات سوى المؤسسات والشركات التي تعتبر مؤهلة دون غيرها. ومن ثم تعمل على إسراع العملية برمتها. وتوفر للمتقدمين فرصة أكبر للنجاح. ومن المقرر أن يتم تقييم هذه المؤسسة في أواخر 2015.

وفي أواخر التسعينيات. حين تم ترسيخ الإصلاحات الاقتصادية. تم اعتماد تشريع من شأنه أن يقوم بتحفيز البحث والتطوير على المستوى الخاص. ويمكن القول بأن أكثر النقاط أهمية هنا هي القانون الوطني للابتكار. فبمجرد أن تم اعتماده في عام 2006 قامت وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار بنشر خطة عمل من أجل العلوم والتكنولوجيا والابتكار (MoSTI, 2007). والتي وضعت أمامها أربعة أهداف رئيسية يتعين تنفيذها بحلول عام 2010. كما هو موضح بتقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010:

- رفع الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير من 1.02% إلى 1.50% الناتج المحلّي الإجمالي.
- رفع إنفاق مجال الأعمال والتجارة على البحث والتطوير من 0.51% إلى 0.65% من الناتج المحلّي الإجمالي.

2 تعد العلاقة بين الابتكار والتنمية الاقتصادية. والتي تشمل الإنتاجية. هي مركز النظرية الحديثة للتنمية الاقتصادية وكذلك الدراسات التجريبية المتطورة. ويمكن الاطلاع على مناقشات جيدة متعلقة بهذا الشأن في "اجيون" و"هاويت" 1998 (Aghion and Howitt).

### المربّع 8.1: المعهد البرازيلي للرياضيات البحتة والتطبيقية

تأسس المعهد البرازيلي للرياضيات البحتة والتطبيقية في ريو دي جانيرو عام 1952. كجزء من مجلس البرازيل القومي للبحوث. ومنذ البداية كانت مهمة المعهد تنفيذ البحوث الرياضية عالية المستوى. وتدريب شباب الباحثين. ونشر المعرفة الرياضية في المجتمع البرازيلي.

ومنذ عام 1962 منح برنامج الدراسات العليا بالمعهد ما يزيد على 400 درجة دكتوراه. كما ضاعف عدد درجات الماجستير مرتين. ويأتي ما يقارب من نصف طلاب المعهد من خارج البلاد. من بلدان أمريكا اللاتينية بشكل أساسي. كما أن أعضاء هيئة التدريس الخمسين يضمون أفراداً من أربع عشرة دولة أخرى.

وفي عام 2000 حصل المعهد على الوضع القانوني كمنظمة اجتماعيّة للسماح بإدارة موارد تتميز بأنها أكثر مرونة وذكاء. ولإعطاء قدر أكبر من الاستقلاليّة في تعيين الباحثين وفي التطوير الوظيفي.

ومنذ ذلك الحين أصبح المعهد مشاركاً في تنظيم أوليمبياد الرياضيّات البرازيلي للمدارس الحكومية. وفي تدريب معلمي المدارس الثانوية.

وفي عام 2014 انضم المعهد للمجموعة الحصرية من المؤسسات التي يضم فريق العمل بها أحد الحاصلين على وسام في المجالات التخصصية. وهو ارتور أفيلا Ártur Avila. الذي حصل على درجة الدكتوراه من المعهد البرازيلي للرياضيات البحتة والتطبيقية عام 2001. وأصبح عضواً دائماً ضمن أعضاء هيئة التدريس منذ عام 2009. وهو الوحيد دون غيره حتى الآن الذي حصل على وسام المجالات المتخصصة. وقد أتم تعليمه بالكامل في إحدى البلدان النامية.

ومن المقرر أن يقوم المعهد بالتعاون مع الجمعية البرازيلية للرياضيات بتنظيم عقد المؤتمر الدولي لعلماء الرياضيات عام 2018.

المصدر: www.icm2018.org.

**المربّع 8.2: المركز البرازيلي للبحوث في مجال الطاقة والمواد**

يعد المركز القومي للبحوث في مجال الطاقة والمواد أقدم منظمة اجتماعية في البرازيل. وهو يدير مختبرات وطنية تعمل في مجالات العلوم الحيوية وتكنولوجيا النانو والإيثانول الحيوي.

كما أنه يدير مصدر ضوء السينكرترون synchrotron الوحيد بأمريكا اللاتينية، والمفعّل منذ أواخر تسعينيات القرن الماضي. وتم تصميم وتركيب مصدر الضوء وخط الأشعة باستخدام تكنولوجيا تم تطويرها داخل المركز ذاته.

يعمل المركز حالياً على تطوير وإنشاء سينكرترون جديد يتسم بالتنافسية على المستوى الدولي ويطلق عليه «سايروس» «Sirius». سيكون به ما يصل إلى 40 خط إشعاعي. كما أنه سيصبح واحداً من أوائل الجيل الرابع من السينكرترون على مستوى العالم. ومن المقرر أن يكون هذا المشروع الذي سيتكلف 585 مليون دولاراً أمريكيّاً أكبر بنية أساسية أنشئت للعلوم والتكنولوجيا على الإطلاق بالبرازيل. وسوف يتم استخدامه لمشروعات البحث والتطوير بأمريكا اللاتينية، والمنبثقة عن جهات أكاديمية ومعاهد بحثية وشركات خاصة وعامة.

وسوف تتضمن التطبيقات الصناعية النموذجية لهذه المُعدّات طرقاً متطورة لتفكيك مادة الاسفلت asphaltenes للسماح بضخ النفط عالي اللزوجة، ولتفسير عملية التحفيز الأولية في إنتاج الهيدروجين من الإيثانول، وكذلك لفهم التفاعل فيما بين النباتات ومسببات الأمراض للسيطرة على أمراض الحمضيات، وتحليل العملية الجزيئية التي تحفز السليولوز المائي في إنتاج الجيل الثاني من الإيثانول.

وكان من شأن هذا المسعى أن يُهيّئ لهيكل المركز البرازيلي للبحوث في مجال الطاقة والمواد أن يكون منظمة اجتماعيّة، وهو الوضع القانوني الذي يمنح الاستقلاليّة في إدارة المشروعات.

المصدر: المؤلفون.

- زيادة عدد المنح الدراسية (على كافة المستويات) والمقدمة من وكالتين من الوكالات الفيدرالية هما: المجلس الوطني للبحوث، ومؤسسة تنسيق وبناء قدرات العاملين في مجال التعليم العالي من 100000 إلى 150000
- وتعزيز العلوم والتكنولوجيا من أجل التنمية الاجتماعيّة من خلال إنشاء 400 مركز مهني، و600 مركز جديد للتعليم عن بعد، ومن خلال مد أوليمبياد الرياضيات ليضم 21 مليون مشاركاً، وتقديم 10000 منحة دراسية في المرحلة الثانوية.

وبحلول عام 2012 وقف الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير عند 1.15% من الناتج المحلّي الإجمالي، كما وقف الإنفاق التجاري الإجمالي على البحث والتطوير عند 0.52% من الناتج المحلّي الإجمالي، وبالتالي لم يتم بلوغ أي من تلك الأهداف المرجوة. أما فيما يتعلق بالمنح الدراسية، فإن المجلس الوطني للبحوث ومؤسسة تنسيق وبناء قدرات العاملين في مجال التعليم العالي استطاعا بسهولة بلوغ الهدف المتعلق بحملة الدكتوراه (31000 بحلول عام 2010، و42000 بحلول عام 2013)، غير أنهما لم يتمكنا من تحقيق الهدف المعني بالمنح الدراسية للتعليم العالي ككل (141000 بحلول عام 2010). وقد كان هدف الخطة القومية للتعليم الخاص بطلبة الدراسات العليا للأعوام 2005 – 2010 هو منح 16000 درجة دكتوراه بنهاية فترة الخطة، وحيث أن عدد درجات الدكتوراه الممنوحة توقف عند 11300 في عام 2010، وأقل من 14000 عام 2013، فلم يتم بلوغ ذلك الهدف أيضاً، هذا برغم حقيقة أنه تم تقديم ما يقرب من 42000 منحة فيدرالية لدرجة الدكتوراه في عام 2013.

ومن ناحية أخرى، فقد تم بلوغ الأهداف المعنية بتعزيز ثقافة العلوم الشائعة بشكل جزئي، فعلى سبيل المثال، في عام 2010 شارك ما يزيد عن 19 مليون طالب في أولمبياد الرياضيّات البرازيلي في المدارس الحكوميّة، وذلك بعد البداية بـ 14 مليون في عام 2006، غير أنه، ومنذ ذلك الحين، يميل عدد المشاركين نحو الركود. وحتى عام 2011، كان يبدو كما لو أن أهداف التعليم عن بعد، والتعليم المهني قد تم بلوغها، ولكن لم يُحرز تقدم يذكر منذ ذلك الحين.

وضع المؤتمر القومي الرابع[3] للعلوم والتكنولوجيا (2010) أسس العمل للخطة القومية للتعليم الخاصة بطلبة الدراسات العليا للأعوام 2005 – 2010، كما أسس المبادئ التوجيهية للبحث والتطوير نحو تقليص الفوارق الإقليمية والاجتماعيّة، وتشمل استغلال رأس المال الطبيعي للدولة بطريقة مستدامة، ورفع القيمة المضافة في التصنيع والتصدير من خلال الابتكار، وتعزيز الدور الدولي في البرازيل.

وتم تقديم المقترحات التي طرحت في المؤتمر الرابع للعلوم والتكنولوجيا في الكتاب الأزرق، والذي كان بمثابة الأساس في وضع الأهداف المضمنة خطة الأربع سنوات، والمعروفة بـ Brasil Maior (البرازيل الأعظم)، وتزامن انطلاق هذه الخطة مع وصول وزارة «روسيف» في كانون الثاني/يناير 2011؛ وتهدف تلك الخطة إلى:

- زيادة مستوى استثمار رأس المال الثابت من 19.5% في عام 2010 إلى 22.4% من الناتج المحلّي الإجمالي.
- رفع الإنفاق التجاري على البحث والتطوير من 0.57% عام 2010 إلى 0.90% من الناتج المحلّي الإجمالي.
- زيادة حصة القوى العاملة التي أتمت التعليم الثانوي من 54% إلى 65%.
- رفع حصة الشركات كثيفة المعرفة من 30.1% إلى 31.5% من الإجمالي.
- زيادة عدد الشركات الصغيرة والمتوسطة التي تعمل في مجال الابتكار من 37000 إلى 58000.
- تنويع الصادرات وزيادة حصة البلاد في التجارة العالمية من 1.36% إلى 1.60%.
- وتوسيع الوصول إلى الإنترنت واسع النطاق من 14 مليون أسرة إلى 40 مليون أسرة.

**أما التقدم الذي كان ملموساً إلى حد ما، كان يتعلق بالهدف الأخير. فبحلول كانون الأول/ديسمبر 2014 كان ما يقارب من 24 مليون أسرة (36.5%) قد استخدمت الانترنت واسع النطاق. أما الاستثمار في رأس المال الثابت، فقد تراجع في حقيقة الأمر إلى 17.2% من الناتج المحلّي الإجمالي (2014). كما تراجع أيضاً الإنفاق التجاري إلى 052% من الناتج المحلّي الإجمالي (2012). وبالنسبة لنصيب البرازيل في الصادرات العالمية فانخفض ليُسجّل 1.2% (2014). وبالتوازي مع ذلك، تراجعت البرازيل ثلاثة مراكز لتصل للمركز الخامس والعشرين على مستوى العالم في القيمة الفعلية للصادرات. كما لم يرتفع عدد البالغين الذين أنهوا تعليمهم الثانوي، ولم يُشاركوا في سوق العمل. وسوف نقوم بدراسة الأسباب الكامنة وراء تلك التوجّهات في الصفحات التالية.**

وهناك برنامج آخر ليس له علاقة بخطة بـ Brasil Maior (البرازيل الأعظم) إلا أنه استطاع جذب أكبر قدر من اهتمام السلطات، وتلقى جزءاً كبيراً من الأموال الاتّحاديّة المخصصة للبحث والتطوير، ألا وهو برنامج علم بلا حدود، والذي تم إطلاقه عام 2011 بهدف إرسال 100000 من طلاب الجامعات للخارج بحلول نهاية عام 2015 (المربّع 8.3).

3 تم عقد المؤتمر الأول عام 1985 عقب الرجوع إلى الحكومة المدنية، وذلك من أجل وضع مهام والتزامات الوزارة الجديدة للعلوم والتكنولوجيا، وعُقد المؤتمر الثاني في عام 2001، والثالث في عام 2005، وقد وضعوا الأسس لخطة عمل العلم والتكنولوجيا والابتكار (2007).

## المربّع 8.3: «علوم بلا حدود»

إن برنامج «علوم بلا حدود» هو مبادرة مشتركة بين وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار ووزارة التعليم. يتم تنفيذها من خلال وكالات التمويل التابعة لهما. وهما المجلس الوطني للبحوث. ومؤسسة تنسيق وبناء قدرات العاملين في مجال التعليم العالي.

وقد تم الإعلان عن البرنامج في أوائل عام 2011. وبدأ إيفاد أول طلابه للخارج في آب/أغسطس من العام نفسه.

وبنهاية عام 2014 كان البرنامج قد قام بإيفاد ما يزيد عن 70000 طالب للخارج: إلى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا بشكل أساسي. وأكثر من 80% من هؤلاء الطلبة هم من طلبة الجامعات الذين يقضون مدة تصل إلى عام في جامعات أجنبية.

ويحق للطلبة الذين قاموا بالتسجيل في برامج الدكتوراه بالبرازيل قضاء مدة تصل إلى العام لمواصلة أبحاثهم في واحدة من المؤسسات البحثية بالخارج.

وتشمل الفئات المستهدفة الأخرى الطلبة المسجلين في برامج الدكتوراه الكاملة بالخارج. وكذلك برامج ما بعد الدكتوراه. فضلاً عن أعداد صغيرة من أعضاء هيئة التدريس الزائرين وشباب أعضاء هيئة التدريس. كما يجوز للباحثين المعينين من قبل شركات خاصة التقدم للتدريب المتخصص بالخارج.

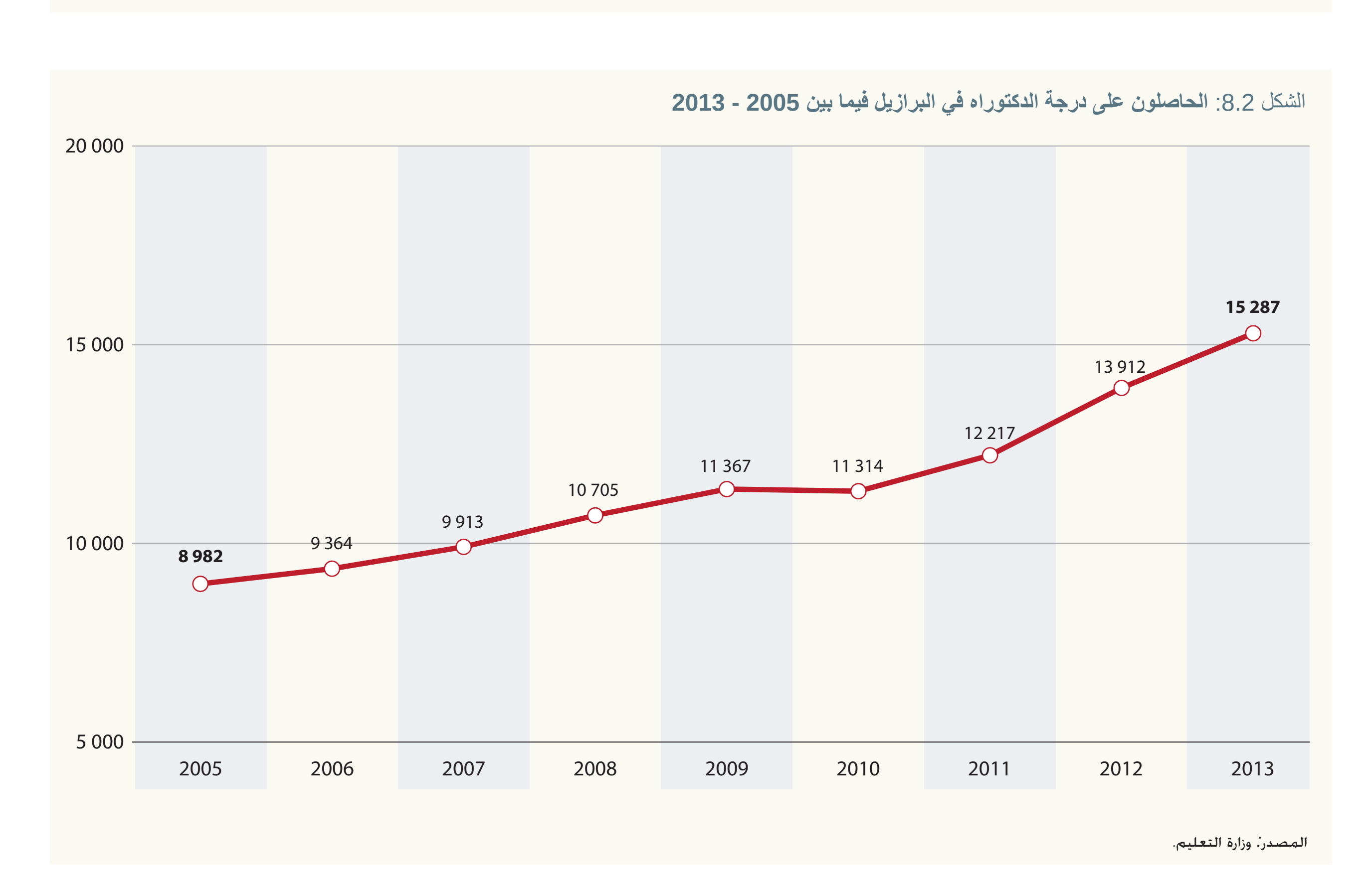
ويسعى البرنامج أيضاً إلى جذب شباب الباحثين من الخارج. والذين قد يرغبون في الاستقرار بالبرازيل أو إقامة شركات مع باحثين برازيليين في المجالات ذات الأولوية في البرنامج. وهي:

- الهندسة
- العلوم البحتة والتطبيقية
- الصحة والعلوم الطبية الحيوية
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
- الفضاء
- علوم الأدوية ( الصيدلة)
- الإنتاج الزراعي المستدام
- النفط، والغاز والفحم
- الطاقة المتجددة
- التكنولوجيا الحيوية
- تكنولوجيا النانو والمواد الجديدة
- تكنولوجيا من أجل الوقاية والتخفيف من الكوارث الطبيعية
- التنوع الأحيائي والتنقيب البيولوجي
- العلوم البحرية
- المعادن
- التكنولوجيات الجديدة لهندسة البناء
- تدريب الكوادر الفنية

ولم يتم تقييم تأثير هذه التجربة على التعليم العالي وأنظمة البحوث البرازيلية. وفي أيلول/سبتمبر 2015 تقرر ألا يتم تمديد برنامج «علم بلا حدود» لما بعد 2015.

المصدر: المؤلفون.

الشكل 8.2: الحاصلون على درجة الدكتوراه في البرازيل فيما بين 2005 - 2013




المصدر: وزارة التعليم.

## التّوجّهات في التعليم العالي

### تباطؤ التسجيل الخاص بعد سنوات من النمو السريع

شهد التعليم العالي معدلات نمو سريعة للغاية منذ إطلاق برنامج الاستقرار الاقتصادي في النصف الثاني من التسعينات. وصار النمو أكثر وضوحاً في التسجيل للالتحاق بالتعليم الجامعي، حيث تضخمت الكتلة الطلابية بإضافة 1.5 مليون طالب منذ عام 2008، حيث قام ما يقرب من ثلاثة أرباع الطلاب الجامعيين (7.3 مليون طالب في عام 2013) بالتسجيل للالتحاق في مؤسسات خاصة، والتي تميل لأن تكون في الغالب مؤسسات تدريس مع وجود استثناءات قليلة مثل شبكة الجامعات الكاثوليكية، وعدد قليل من المؤسسات غير الربحية، والتي تقوم بتدريس الاقتصاد والإدارة مثل مؤسسة غيتوليو فارغاس Getulio Vargas. ويمكن أن يُعزَى نحو نصف النمو في التعليم العالي الخاص إلى برامج التعليم عن بعد، وهو التّوجّه الجديد في مجال التعليم العالي البرازيلي.

قام الدعم الفيدرالي بتمويل نحو مليونين من القروض الطلابية في عام 2014. وبرغم هذه المساعدة، إلا أن النمو في التسجيل للالتحاق بمؤسسات التعليم العالي الخاصة يبدو أنه يتضاءل بشكل تدريجي، وقد يرجع ذلك للتباطؤ الاقتصادي والاستعداد الأقل لتقليص الدين. وتمّ تجديد 1.2 مليون قرض فقط حتى أيار/مايو 2015، بعد شهر من بداية العام الدراسي الأكاديمي الجديد، وفي حين حصل الطلاب على 730000 قرض جديد عام 2014، تتوقع وزارة التعليم أن يتراجع هذا الرقم إلى 250000 عام 2015.

أما في القطاع العام، فقد أسفر برنامج إعادة الهيكلة والتوسع في الجامعات (Reuni)[4] عن ازدياد عدد الجامعات الحكومية، والجامعات، والكليات التقنية بما يقارب من 25%، ونمو أعداد الطلاب بنسبة 80% (من 640000 إلى 1140000) فيما بين 2007 و2013. كما ازدهرت أيضاً الدراسات العليا في الجامعات الحكومية، حيث ارتفع عدد درجات الدكتوراه الممنوحة فيما بين 2008 و2013 بنسبة 30% (الشكل 8.2)

### جودة التعليم أكثر أهمية من المدة

يتطلب رفع إنتاجية القوى العاملة زيادة الاستثمارات الرأسمالية و/أو تبني تكنولوجيات جديدة، ويتطلب خلق تكنولوجيات جديدة، وتطويرها ودمجها، قوى عاملة ماهرة، ويشمل ذلك التدريب في مجال العلوم للمعنيين بشكل وثيق بعملية الابتكار، كذلك في حالة قطاع الخدمات، والذي ينتج الآن ما يقارب من 70% من الناتج المحلّي الإجمالي البرازيلي، فإن القوى العاملة الأفضل تعليماً سوف تؤدي إلى مكتسبات كبرى في الإنتاجية.

وبالتالي، فإنه من الأهمية الاستراتيجية للبرازيل أن تقوم برفع المستوى التعليمي للبالغين من متوسطي العمر، إذ تبدو جودة التعليم متدنية للغاية. ويأتي هذا التقييم من قبل برنامج التقييم الدولي للطلبة التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وفي عام 2012 سجل الطالب البرازيلي المتوسط ذو الـ 15 عاماً، انحرافاً معيارياً واحداً تقريباً (100 نقطة) أقل من متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في الرياضيات. على الرغم من أن الشباب البرازيلي سجل أكبر مكاسب في الرياضيات متخطياً باقي الدول فيما بين عامي 2003 و2012.[5] كما سجل المراهقون البرازيليون درجات ضعيفة نسبياً فيما يتعلق بالقراءة والعلوم.

وقد توصلت دراسة أجريت مؤخراً لعينة كبيرة من البلدان عبر أربعة عقود (1960 – 2000) مستعينة بنتائج تقييمات التعليم الدولية والبيانات الاقتصادية إلى أن عدد سنوات التعليم الرسمي ليست هي ما تشكل أهمية لتحقيق النمو الاقتصادي، وإنما مدى كفاءة هذا التعليم في تطوير المهارات الضرورية والمطلوبة (Hanusheck and Woessmann, 2012). وباستخدام النتيجة الصادرة عن برنامج التقييم الدولي للطلبة التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية باعتبارها ممثلة لمهارات فئة الشباب من السكان، خلص الباحثون إلى أنه لكل 100 نقطة يتزايد متوسط المعدل السنوي للنمو الاقتصادي للفرد بنحو نقطتين في المائة.

وقد قامت البرازيل حديثاً بسن القانون القومي للتعليم، والذي وضع أهدافاً تمتد لعام 2024. أحد هذه الأهداف هو الوصول بنتائج برنامج التقييم الدولي للطلبة إلى 473 نقطة بحلول عام 2024. وإذا كان الماضي القريب مؤشراً، فإن هذا الهدف قد يكون بعيد المنال: فمن عام 2000 وحتى عام 2012 ارتفعت نتيجة المشاركين البرازيليين بنحو نقطتين سنوياً، في المتوسط، بالنسبة للرياضيات والعلوم والقراءة، وبهذا المعدل، فإن البرازيل لن تحقق 473 نقطة حتى عام 2050.

والكفاءة ليست هي الجانب الوحيد للتعليم الأساسي المنوط به جذب انتباه صانعي السياسات، فقد شهد عدد خريجي المدارس الثانوية ركوداً منذ أوائل الألفيّة، إذ بلغ ما يقارب من 1.8 مليون لكل سنة، وذلك رغم الجهود المبذولة لتوسيع نطاق الوصول إليه، مما يعني أن نصف عدد السكان المستهدف فقط هو من تخرج من مدارس ثانوية، وهو توجّه يحد من التوسع في التعليم العالي. فنجد أن العديد من الطلبة الذين يبلغ عددهم 2.7 مليون طالب وتقدموا للالتحاق بالجامعة عام 2013، كانوا أشخاصاً أكبر سناً عادوا للدراسة مرة أخرى من أجل الحصول على درجة علمية، وهو مصدرٌ للطلب من غير المرجح أن يتطور لما هو أبعد من ذلك. حتى الجزء الصغير من السكان الذين لديهم القدرة على استكمال التعليم الجامعي (يبلغون حالياً ما يقارب من 15 % من الشباب) لا يقوم بتطوير المهارات الرفيعة، والمعارف الحديثة ذات الصلة، وذلك كما يتضح من نتائج النظام الوطني لتقييم التعليم العالي (*Pedrosa et al, 2013*).

إحدى المبادرات المعنية بتوسيع القوى العاملة المؤهلة هي «Pronatec»، تمثل برنامج تم إطلاقه عام 2011 لمرحلة التعليم الثانوي الفني والمهني. ووفقاً للبيانات الحكومية، نجد أن ما يزيد على 8 مليون شخص استفادوا بالفعل من هذا البرنامج. غير أن هذه الصورة المثيرة للإعجاب كانت غائمة إلى حدٍّ ما من جراء الادعاءات المتزايدة الصادرة عن المراقبين المستقلين بأن معظم المراهقين المدربين تحت مظلة هذا البرنامج لم يحصلوا على العديد من المهارات الحديثة، وأن الكثير من الأموال كان يُمكن أن تُنفق على نحو أفضل في موضع آخر. وكان هناك انتقاد كبير أن معظم الأموال قد ذهبت إلى المدارس الخاصة التي لديها خبرة ضئيلة للغاية في مجال التعليم المهني.

## توجّهات البحث والتطوير

### لا تزال أهداف الإنفاق على البحث والتطوير بعيدة المنال

لقد ترجم الازدهار الاقتصادي للبرازيل الذي حدث ما بين عام 2004 و2012 إلى إنفاق حكومي وتجاري أعلى على البحث والتطوير، إذ أن الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير تضاعف تقريباً إلى 35 مليار دولار مكافيء القوة الشرائية للدولار الأمريكي (سعر الدولار عام 2011، الشكل 8.3). وحدث معظم هذا النمو بين عامي 2004 و2010، عندما قفز الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير من 0.87% إلى 1.16% من الناتج المحلّي الإجمالي. ومنذ عام 2010 قاد القطاع الحكومي بمفرده مسيرة البحث والتطوير، حيث أن الإسهامات غير الحكومية قد تراجعت بالفعل من 0.57% إلى 0.52% من الناتج المحلّي الإجمالي (2012). وتشير الأرقام الأولية لعام 2013 إلى نمو طفيف في الإنفاق الحكومي، ومساهمة ثابتة من قطاع الأعمال (نسبياً للناتج المحلّي الإجمالي). أما عن الإنفاق التجاري على البحث والتطوير فمن المرجح أن يتقلص بدءاً من عام 2015 فصاعداً إلى أن يظهر الاقتصاد دلالات تشير إلى التعافي. حتى أن أكثر المحللين تفاؤلاً لا يتوقعون أن يحدث ذلك قبل عام 2016، ومن المتوقع أن يتراجع استثمار رأس المال الثابت في البرازيل أكثر في عام 2015، وخصوصاً في قطاع الصناعات التحويلية، ومن المؤكد أن يؤثر هذا الاتّجاه على الإنفاق على البحث والتطوير من قبل الصناعة، كما أنه من المتوقع أن يكون لأزمة "Petrobrás" تأثيرٌ كبيرٌ على الاستثمار في مجال البحث والتطوير، حيث أنها بمفردها مسؤولة عن ما يقارب من 10% من استثمار رأس المال الثابت للبلاد في السنوات الأخيرة، أما التخفيضات الأخيرة التي تم الإعلان عنها في الميزانية الفيدرالية وغيرها من تدابير التقشف، فمن شأنها أن تؤثر أيضاً على الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير.

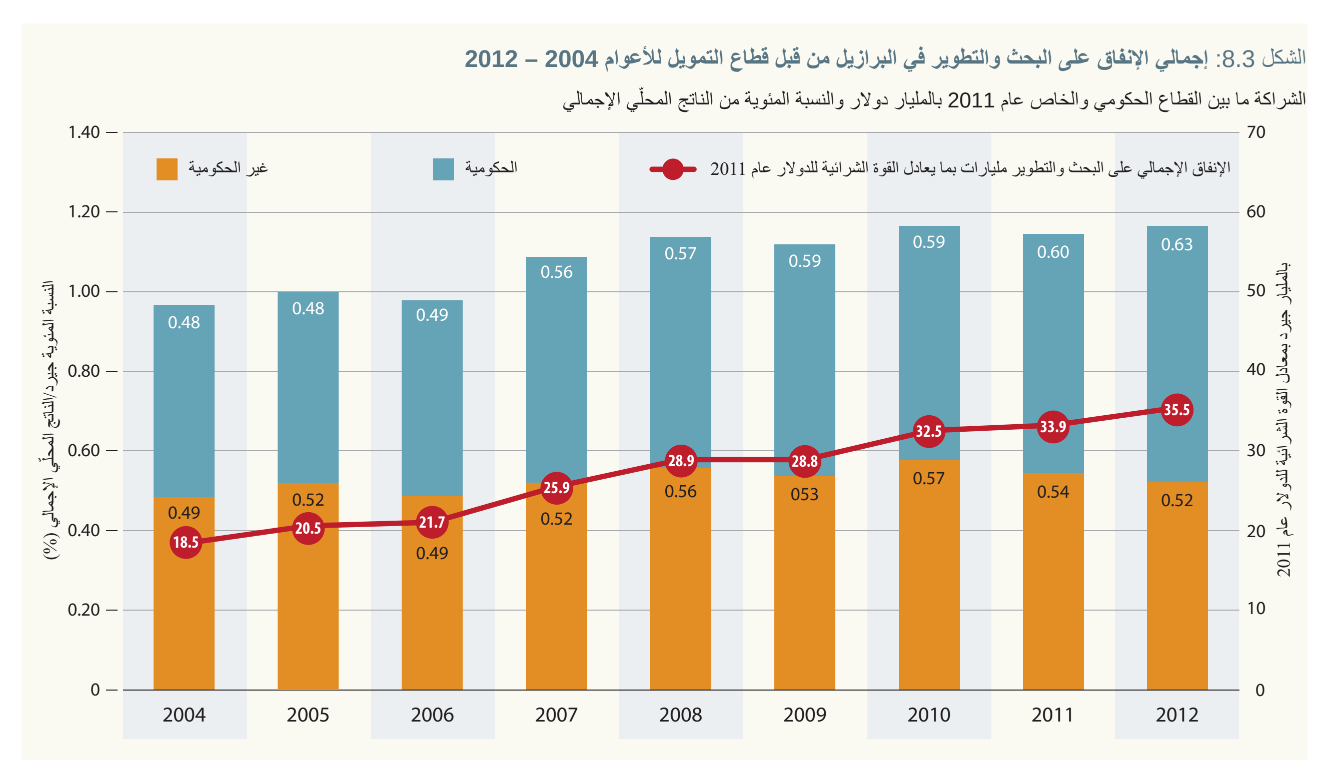
وتعد الفجوة بين البرازيل وغيرها من الاقتصادات المتقدمة أكبر بكثير عندما يتعلق الأمر بالموارد البشرية في مجال البحث والتطوير (الشكل 8.5)، والأمر الآخر الملفت للنظر هو التراجع الحاد في نسبة العاملين في مجال البحث، والذين تم توظيفهم

4 انظر: /http://reuni.mec.gov.br.

5 انظر: www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf.

**الشكل 8.3: إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في البرازيل من قبل قطاع التمويل للأعوام 2004 – 2012**

الشراكة ما بين القطاع الحكومي والخاص عام 2011 بالمليار دولار والنسبة المئوية من الناتج المحلّي الإجمالي



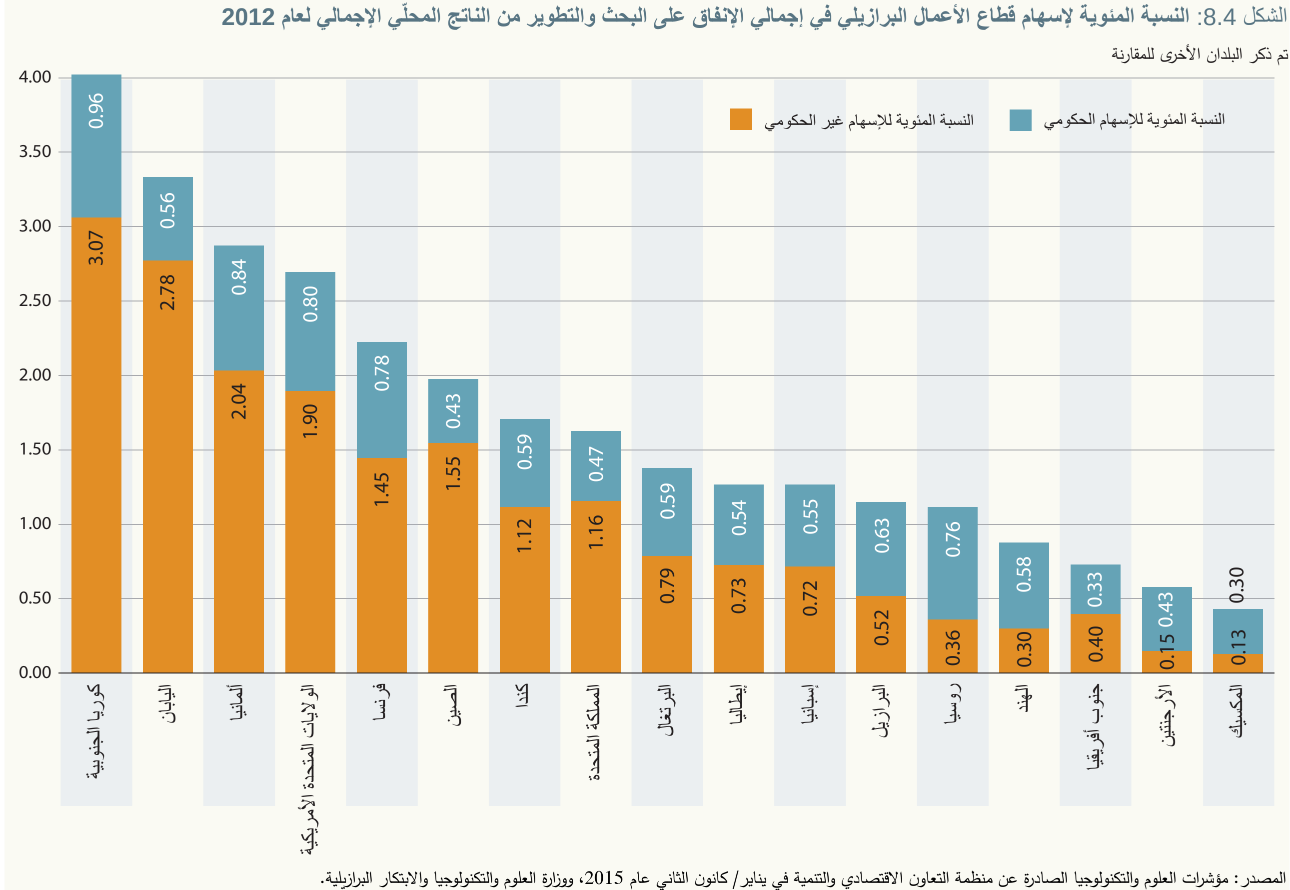

ملاحظة: الغالبية العظمى من التمويل غير الحكومي تأتي من مؤسسات الأعمال. شكلت الجامعات 0.02-0.03 % من الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير فيما بين عام 2004 و2012.

الشكلان 8.3 و8.4 يستندان على بيانات محدثة بشأن الناتج المحلّي الإجمالي للبرازيل، والمتاحة اعتباراً من سبتمبر/أيلول 2015، وبالتالي قد لا تتطابق مع المؤشرات الأخرى التي وردت حول الناتج المحلّي الإجمالي في موضع آخر بهذا التقرير.

المصدر: وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار البرازيلية.

**الشكل 8.4: النسبة المئوية لإسهام قطاع الأعمال البرازيلي في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2012**

تم ذكر البلدان الأخرى للمقارنة



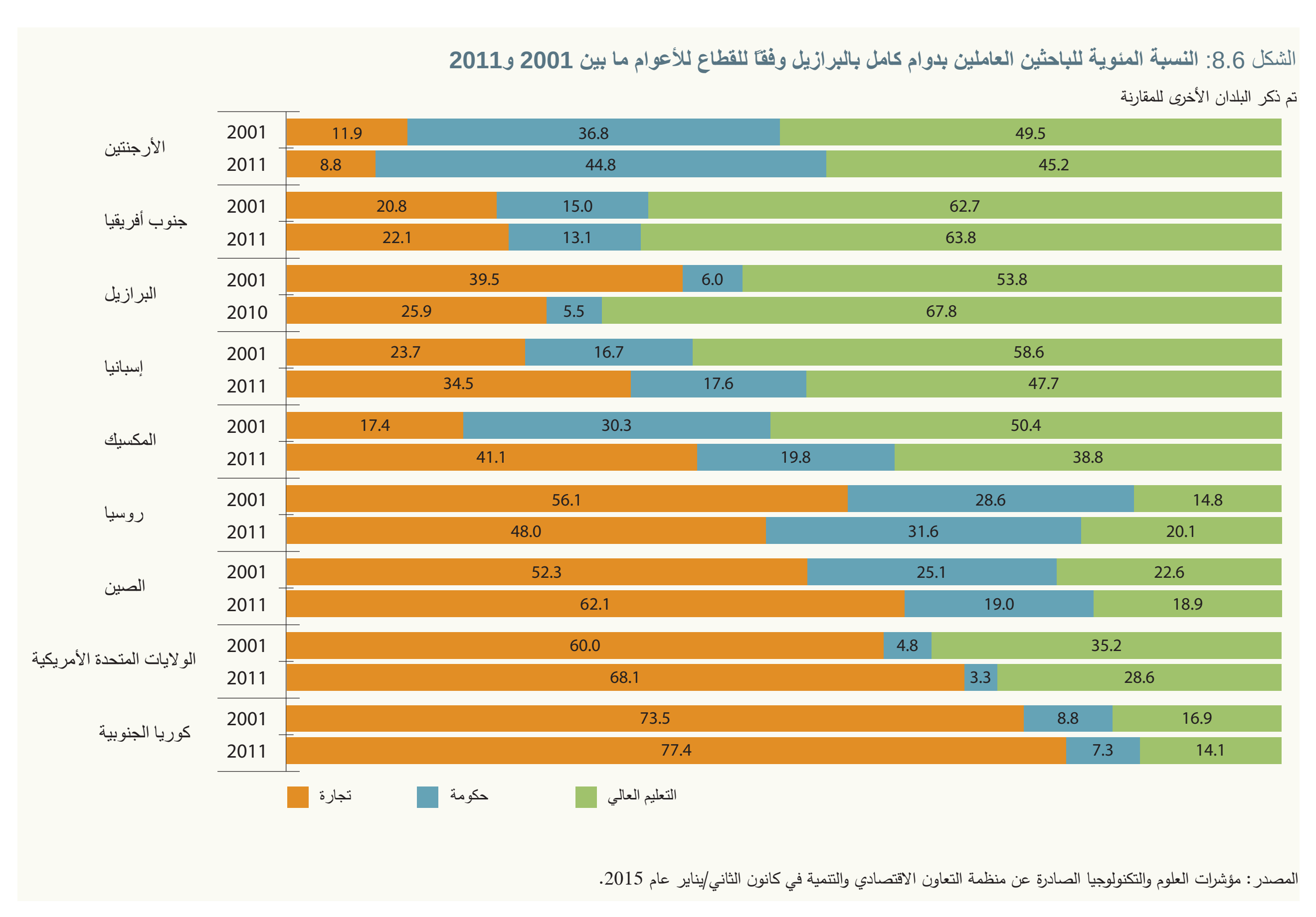

المصدر: مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في يناير/كانون الثاني عام 2015، ووزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار البرازيلية.

**الشكل 8.5: النسبة المئوية للباحثين العاملين بدوام كامل بالبرازيل لكل 1000 من القوى العاملة للأعوام ما بين 2001 و2011**

تم ذكر البلدان الأخرى للمقارنة

| البلد | 2011 | 2001 |
|---|---|---|
| كوريا الجنوبية | 11.9 | 6.3 |
| اليابان | 10.2 | 9.8 |
| فرنسا | 9.2 | 6.8 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 8.8 | 7.3 |
| ألمانيا | 8.2 | 6.7 |
| المملكة المتحدة | 8.0 | 6.1 |
| إسبانيا | 7.0 | 4.7 |
| روسيا | 6.3 | 7.8 |
| الأرجنتين | 2.9 | 2.0 |
| الصين | 1.7 | 1.0 |
| جنوب أفريقيا | 1.5 | 1.2 |
| البرازيل | 1.4 | 1.0 |
| المكسيك | 1.0 | 0.6 |

المصدر: مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في يناير/ كانون الثاني عام 2015.



من قبل قطاع الأعمال في السنوات الاخيرة (الشكل 8.6). ويتعارض ذلك مع التوجّه الذي لوحظ في البلدان المتقدمة والبلدان الناشئة والرائدة، وهو ما يعكس بشكل جزئي توسع البحث والتطوير في مجال التعليم العالي، وبشكل جزئي أيضاً في النمو الهزيل للبحث والتطوير في قطاع الأعمال، وهو ما تم إلقاء الضوء عليه سابقاً.

### المؤسسات الخاصة تنفق بشكل أقل على البحث والتطوير

يأتي غالبية الإنفاق غير الحكومي على البحث والتطوير من مؤسسات خاصة (تنفذ الجامعات الخاصة جزءاً فقط منه). ومنذ عام 2010 تراجع هذا الإنفاق كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 8.3)، فقد تقلص من 49% إلى 45% (2012) من الإنفاق الإجمالي حتى أنه بلغ 42% عام 2013، وذلك وفقاً لبيانات حكومية أولية. ومن المرجّح أن يبقى هذا التّوجّه لبعض الوقت، وعليه فلن يكون أمام قطاع الأعمال الفرصة لتخصيص 0.90% من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير بحلول عام 2014.

وتكمن الأسباب الرئيسية وراء انخفاض مستوى إسهام القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير بالبرازيل في المستوى المنخفض بين عموم السكان في المهارات العلمية والتقنية، والافتقار إلى العوامل المحفزة لقطاع الأعمال على تطوير تكنولوجيات ومنتجات وعمليات جديدة. وكما رأينا في القسم السابق، فإن كافة المؤشرات تظهر أن نظام التعليم في البرازيل لم يؤهل السكان للعمل بشكل صحيح في مجتمع متقدم من الناحية التكنولوجية، ولا للمساهمة بشكل فعّال في إحداث التقدم التكنولوجي.

أما فيما يتعلق بالمستوى المتدني للابتكار في البرازيل، فإن جذور هذه الظاهرة ترجع إلى اللامبالاة المتأصلة بعمق لدى قطاع الأعمال والصناعة تجاه تطوير تكنولوجيات جديدة. إن هناك مواقع يقوم الابتكار التكنولوجي بها بجذب الانتباه، وعلى رأسها «Embraer» «امبراير» رائدة صناعة الطائرات البرازيلية، و«Petrobrás» «بتروبراس» شركة النفط الحكومية، و« Vale » « فال » مؤسسة التعدين الكبرى، وهي مؤسسات تنافسية، كل في مجاله، لديها عمالة مدربة وتكنولوجيات وعمليات ومنتجات تتميز بأنها مبتكرة ولديها القدرة على التنافس. هذه الشركات الابتكارية تتشارك في سمة واحدة وهي أن المنتجات الأساسية لديها إما سلع أو أنها يتم استخدامها من قبل الصناعات الخدمية، كما في حالة الطائرات التجارية. وهناك مجال آخر استطاعت البرازيل أن تبرز ذاتها فيه باعتبارها دولة ذات قدرة على الابتكار والتنافس على المستوى الدولي، ألا وهو مجال الزراعة، وكذلك قطاع السلع. إلا أن البرازيل ليس لديها شركة واحدة قادرة على التنافس في طليعة مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، أو مجال الإلكترونيات أو مجال التكنولوجيا الحيوية. ولماذا ذلك؟ من وجهة نظرنا أن السياسة التصنيعية طويلة الأمد للبرازيل والخاصة بحماية الأسواق الداخلية للبضائع المنتجة محلياً (في أشكال متنوعة) قد لعبت دوراً محورياً في هذه العملية. والآن فقط يمكننا أن ندرك إلى أي مدى من الضرر يمكن أن تسببه سياسة إحلال الواردات تلك على تنمية بيئة ابتكارية.

إذن لماذا يكون على شركة محلية تعمل في مجال التجارة والأعمال أن تستثمر بشكل مكثف في البحث والتطوير، إذا ما كانت لن تتنافس إلا مع شركات غير ابتكارية مماثلة، تعمل في إطار منظومة حماية واحدة ؟ ومن عواقب تلك السياسة التراجع التدريجي في حصة البرازيل من التجارة العالمية خلال العقود الأخيرة، وخصوصاً حين يتعلق الأمر بالصادرات من السلع الصناعية، وهو توجّه تسارعت وتيرته في السنوات القليلة الماضية (Pedrosa and Queiroz, 2013).[6]

ومن المرجح أن يتدهور الوضع خلال وقت قصير، حيث أن غالبية البيانات الأخيرة تشير إلى أن عامي 2014-2015 قد يكونا أسوأ السنوات بالنسبة للصناعة على مدى عقود، وخاصة بالنسبة للتغير في القطاع الفرعي للصناعات التحويلية.

ويؤثر التباطؤ الحالي في الاقتصاد فعلياً على قدرة الصناديق القطاعية في الحكومة على تحصيل الإيرادات، حيث تراجعت الأرباح في كثير من الجهات. كانت الصناديق القطاعية، والتي أنشئت في أواخر التسعينات، واحدةً من أهم مصادر التمويل الحكومي للبحث والتطوير في البرازيل، إذ يتلقى كل صندوق قطاعي[7] الأموال من خلال الضرائب المفروضة على قطاعات صناعية أو خدمية بعينها، كشركات مرفق الكهرباء والطاقة.

### «تكلفة البرازيل» تعيق الشركات

إن التنمية الصناعية الحديثة في البرازيل مقيّدة بنقص البنية التحتية الحديثة، وخصوصاً فيما يتعلق بالخدمات اللوجيستية وتوليد الطاقة الكهربية، وذلك إلى جانب اللوائح المعرقلة المرتبطة بتسجيل الأعمال التجارية، والضرائب أو الإفلاس، وكل هذا يؤدي إلى ارتفاع تكلفة ممارسة الأعمال التجارية، وقد وصفت هذه الظاهرة الأخيرة بأنها «تكلفة البرازيل» (Custo Brasil).

وتؤثر تلك الظاهرة على قدرة مؤسسات الأعمال البرازيلية على المنافسة على الصعيد الدولي بالإضافة إلى عرقلة الابتكار. ويعد مستوى الصادرات فى البرازيل متدنياً بشكل نسبي، فحصتها من الناتج المحلّي الإجمالي تراجعت من 14.6% إلى 10.8% فيما بين عام 2004 و 2013، وذلك رغم انتعاش أسعار السلع. ولا يمكن تفسير هذا التّوجّه بسبب أسعار الصرف غير المواتية فقط.

تعد غالبية الصادرات البرازيلية من السلع الأساسية، وقد بلغت ذروتها بنسبة 50.8% من إجمالي الصادرات فى النصف الأول من عام 2014، وذلك صعوداً من 29.3% عام 2005، كما مثل فول الصويا وغيره من الحبوب 18.3% من إجمالي الصادرات، وشكل الحديد الخام واللحوم والبن نسبة 32.5% من هذا الإجمالي. وكان ثلث البضائع فقط من المنتجات المصنعة، مما يعد تراجعاً حاداً من 55.1% عام 2005. ومن الصادرات الصناعية؛ يمكن اعتبار 6.8% منها فقط من التكنولوجيا الفائقة، مقارنة بـ 41.0% من تلك التى تشتمل على تكنولوجيا متدنية المستوى (صعوداً من 36.8% عام 2012).

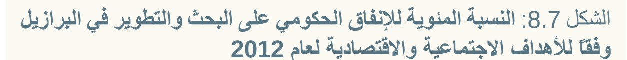
وترسم أحدث الأرقام صورة قاتمة، فقد تراجع الناتج الصناعي بنسبة 2.8% فيما بين تشرين الثاني/نوفمبر و كانون الأول/ديسمبر 2014 ، وبنسبة 3.2% على مدار العام. وكان التراجع جلياً بالنسبة لرأس المال (-9.6%) والسلع المعمرة (-9.2%) على أساس سنوي، وهو مؤشر على التراجع الشديد في استثمارات رأس المال الثابت.

### معظم الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير يذهب إلى الجامعات

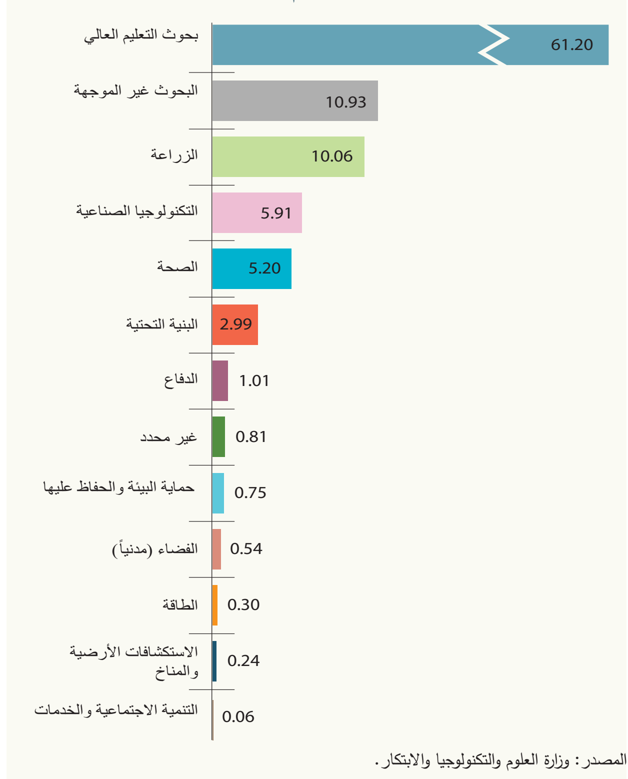
يذهب نصيب الأسد من الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير إلى الجامعات، كما هو الحال في معظم البلدان (الشكل 8.7) وقد ارتفع هذا المستوى من الإنفاق بشكل طفيف من 58% إلى 61% من التمويل الحكومي الإجمالي للبحث والتطوير فيما بين عام 2008 و2012.

6 قدم بيدروسا وكيروش (2013) تحليلاً مفصلاً للسياسات الصناعية الأخيرة للبرازيل وآثارها في مختلف المجالات، من النفط وبشكل أوسع في قطاع الطاقة إلى صناعة السيارات وغيرها من السلع الاستهلاكية.

7 للاطّلاع على تحليل مفصل للصناديق القطاعية البرازيلية، راجع تقرير اليونسكو للعلوم 2010.



الشكل 8.7: النسبة المئوية للإنفاق الحكومي على البحث والتطوير في البرازيل وفقًا للأهداف الاجتماعية والاقتصادية لعام 2012




المصدر: وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

ومن بين قطاعات بعينها، تأتي الزراعة بعد ذلك، في انعكاس لأهمية هذا القطاع بالنسبة للبرازيل، كثاني أكبر دولة منتجة للغذاء في العالم بعد الولايات المتحدة الأمريكية. فقد ارتفعت الإنتاجية الزراعية للبرازيل بشكل مستمر منذ السبعينات، بسبب الاستخدام الواسع لتكنولوجيات وعمليات مبتكرة. ويأتي في المركز الثالث البحث والتطوير الصناعي، يتبعه الصحة والبنية التحتية. ولباقي القطاعات حصص تبلغ 1% أو أقل من الإنفاق الحكومي.

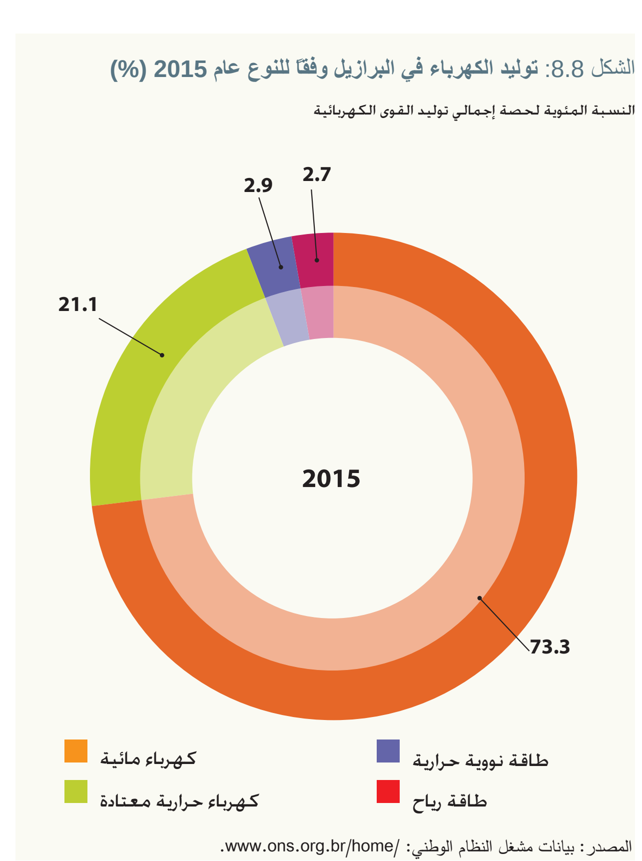
ومع بعض الاستثناءات نجد أن توزيع الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير عام 2012 يتشابه[8] مع مثيله عام 2000. فبعد الزيادة الحادة في التكنولوجيا الصناعية من 1.4% إلى 6.8% فيما بين عام 2000 و2008 تراجعت حصتها من الإنفاق الحكومي إلى 5.9% عام 2012. وشهدت الحصة المخصصة للبحث والتطوير في مجال الفضاء (مدنياً) تراجعاً حاداً من ارتفاع بلغ 2.3% عام 2000. أما الإنفاق على حماية البحوث فقد تم خفضه من 1.6% إلى 0.6% فيما بين 2000 و2008، إلا أنه قفز من ذلك الحين إلى 1.0%. كما أن الإنفاق على البحوث في مجال الطاقة تراجع أيضاً من 2.1% (2000) إلى 0.3% فقط (2012). وعموماً تبدو حصة الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير مستقرة نسبياً.

8 انظر تقرير اليونسكو للعلوم عام 2010 للمقارنة مع عام 2000 و2008، صفحة 105.

وفي أيار/مايو 2013 تعاقدت الهيئة الإدارية البرازيلية «ريديتيك» «Redetec» مع شركة «إنفاب» «INVAP» الأرجنتينية لبناء مفاعل نووي متعدد الأغراض في البرازيل للبحث وإنتاج النظائر المشعة المستخدمة في الطب النووي والزراعة والإدارة البيئية. فقد سبق وأن قامت شركة «إنفاب» بالفعل ببناء مفاعل مماثل في أستراليا. ومن المتوقع أن يكون المفاعل متعدد الأهداف هذا جاهزاً للعمل بحلول عام 2018. وسيكون مقرّ المفاعل في مركز التكنولوجيا البحرية في ساو باولو مع شركة «إنترتكن» «Intertechne» البرازيلية، والتي ستقوم ببناء جزءٍ من البنية التحتية.

### الشركات تسجل تراجعاً في النشاط الابتكاري

في أحدث دراسة استقصائية متعلقة بالابتكار أجراها المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء، سجلت كافة الشركات تراجعاً في النشاط الابتكاري منذ عام 2008 (المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء 2013). وقد غطت الدراسة كافة الشركات العامة والخاصة التي تعمل في القطاعات الاستخراجية والتحويلية، وكذلك الشركات العاملة في قطاع الخدمات المتعلقة بالتكنولوجيا، مثل تكنولوجيا الاتّصالات ومقدمي خدمات الإنترنت، أو مرافق الكهرباء والطاقة والغاز. فعلى سبيل المثال، انخفضت نسبة الشركات التي تقوم بتنفيذ أنشطة ابتكارية من 38.1% إلى 35.6% فيما بين 2008 و2011. وكان هذا التراجع أكثر ما يلفت للانتباه في مجال تكنولوجيا الاتّصالات سواء فيما يتعلق بإنتاج السلع (-18.2%) أو في الخدمات (-16.9%). أما الشركات الأكبر فيبدو أنها خفضت من أنشطتها الابتكارية في أكبر فجوة حدثت فيما بين 2008 و2011. على سبيل المثال، بين هذه الشركات التي يعمل بها 500 موظف أو ما يزيد، نجد أن الحصة التي كانت تذهب لتطوير منتجات جديدة تراجعت من 54.9% إلى 43.0% خلال هذه الفترة. وفي مقارنة بين الدراسات الاستقصائيّة التي أجراها المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء خلال الفترة من 2004 – 2008 و2009 -2011 نجد أن هذه المقارنة كشفت عن أن الأزمة التي وقعت عام 2008 كان لها تأثيراً سلبياً على الأنشطة الابتكارية لمعظم الشركات البرازيلية، ومنذ عام 2011 ازداد الوضع الاقتصادي للبرازيل تدهوراً، وخاصة في القطاع الصناعي. إلا أنه يمكن توقع أن الدراسة القادمة والمتعلقة أيضاً بالابتكار سوف تظهر مستويات أقل للنشاط الابتكاري في البرازيل.




المصدر: بيانات مشغل النظام الوطني: www.ons.org.br/home/.

**المربّع 8.4: استثمار الشركات في مجال كفاءة الطاقة – التزام قانوني في البرازيل**

بموجب القانون يتعين على شركات الكهرباء البرازيلية أن تقوم باستثمار حصة من عائداتها في برامج كفاءة الطاقة، وأن تساهم في الصندوق الوطني لتنمية العلوم والتكنولوجيا. ويغطي القانون كلاً من المؤسسات العامة والخاصة التي تعمل في مجال توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها. كما يمول الصندوق أعمال البحث والتطوير التي تقوم بها الجامعات والمعاهد البحثية ومراكز البحث والتطوير الصناعية.

وصدر أول قانون من هذا النوع عام 2000، أما أحدثها فصدر عام 2010.

ويشترط القانون على شركات التوزيع أن تستثمر 0.20% من صافي عائدات التشغيل بها في البحث والتطوير، و0.50% في برامج كفاءة الطاقة، بالإضافة إلى 0.20% تذهب إلى الصندوق الوطني لتنمية العلوم والتكنولوجيا. ومن جانبها يتعين على شركات التوليد والنقل أن تستثمر 0.40% من صافي عائدات التشغيل بها في البحث والتطوير، وتساهم بـ 0.40% في الصندوق الوطني لتنمية العلوم والتكنولوجيا. ويُعتبر الاستثمار في برامج كفاءة الطاقة من إنفاق قطاع الاعمال على البحث والتطوير، حيث تُعتبر الأموال المحولة للصندوق من التمويل الحكومي.

وسيظل القانون سارياً حتى نهاية عام 2015، حين يتوقع أن يتم تحديثه أو مراجعته.

ووفقاً للوكالة الوطنية للطاقة الكهربائية، يتم دعم برامج كفاءة الطاقة من قبل هذه المبادرة للمساعدة في توفير 3.6 جيغاوات فيما بين 2008 و2014، وهو مقدار متواضع إلى حد ما. وفي عام 2014 تم إنفاق مبلغ 342 مليون ريال برازيلي على مثل تلك المشروعات، وهو ما يمثل تراجعاً بما يزيد عن 50% قبل الارتفاع الذي حدث عام 2011 بإنفاق 712 مليون ريال برازيلي.

المصدر : المؤلفون وانظر أيضاً: www.aneel.gov.br

### خفض الإنفاق على الطاقة المتجددة

قد يكون طموح البرازيل في مجال وقود الديزل الحيوي احتلّ عناوين الصحف أواخر العقد الأول من الألفيّة حين ارتفعت الأسعار العالمية للطاقة والغذاء، إلا أن الصناعات المرتبطة بالطاقة كانت لها دائماً مكانة خاصة في البرازيل. فقد سجلت شركة النفط العملاقة التي تديرها الدولة «Petrobrás» براءات اختراع أكثر مما سجلته أي شركة أخرى بمفردها بالبرازيل. وعلاوة على ذلك، فإن الشركات المنتجة للكهرباء يتم توجيهها بواسطة القانون لاستثمار نسبة مئوية بعينها من عائداتها في البحث والتطوير (المربّع 8.4).

إن حقيقة أن الطاقة هي القطاع الاقتصادي الرئيسي لم تمنع الحكومة من تقليص إنفاقها على البحوث في مجال الطاقة من 2.1% إلى 1.1% بين الأعوام 2000 و2008، ثم تقليصه مرة أخرى ليصبح 0.3% عام 2012. لقد صارت مصادر الطاقة المتجددة ضحية رئيسية لتلك الاستقطاعات، إذ أن الاستثمارات العامة قد تحولت على نحو متزايد نحو التنقيب عن النفط والغاز في المياه العميقة قبالة الساحل الجنوبي الشرقي للبرازيل. كما أن أحد المجالات التي تأثرت بشكل مباشر من جرّاء هذا التّوجّه هي صناعة الإيثانول، والتي اضطرت إلى غلق مصانعها وخفض استثماراتها في البحث والتطوير. وقد نجم جزء من مشاكل صناعة الإيثانول عن سياسات التسعير التي تتبعها «بتروباس». وتحت تأثير الحكومة، وهي من مساهميها الكبار، قامت بتروباس بخفض أسعار البترول بشكل مصطنع وغير طبيعي فيما بين الفترة 2011 و2014 للحد من التضخم، مما خفض أسعار الإيثانول، وجعل تصنيعه غير اقتصادي. وانتهت هذه السياسة إلى النخر في عائدات بتروباس ذاتها، مما أجبرها على تقليص استثماراتها في اكتشافات البترول والغاز. وحيث أن بتروباس هي المسؤولة بمفردها عن ما يقارب من 10% من جميع استثمارات رأس المال الثابت في البرازيل؛ فإن هذا التّوجّه، جنباً إلى جنب مع فضيحة الفساد التي هزت أركان الشركة مؤخراً سوف يكون لها بالتأكيد تداعيات على استثمار البرازيل العام في البحث والتطوير.

وتقوم البرازيل بتوليد ما يقارب من ثلاثة أرباع (73%) احتياجاتها من الكهرباء من الطاقة المائية (الشكل 8.8). حتى أن هذه المساهمة وصلت إلى أربعة أخماس احتياجاتها في عام 2010، إلا أن حصة الطاقة الكهرومائية تآكلت نتيجة انخفاض هطول الأمطار وتقادم محطات الطاقة الكهرومائية، والتي يعود الكثير منها إلى ستينات وسبعينات القرن الماضي.

**المربّع 8.5: ابتكار تم إنجازه في البرازيل: حالة (ناتورا Natura)**

مؤسسة "Natura Cosméticos"، التي تأسست عام 1986، رائدة في السوق البرازيلية لمنتجات النظافة الشخصية ومستحضرات التجميل والعطور. واليوم هي شركة متعددة الجنسيات متواجدة في العديد من بلدان أمريكا اللاتينية وفي فرنسا، بصافي عائد بلغ 7 مليار ريال برازيلي عام 2013 (ما يقارب من 2.2 مليار دولار أمريكي). وتكمن مهمة " ناتورا" في إنتاج المنتجات والخدمات التي من شأنها العمل على تحقيق الرفاهية، وتسويقها. وهي تعمل بشكل أساسي عن طريق البيع المباشر، بحوالي 1.7 مليون استشاري في مجال العمل معظمهم من السيدات، يقومون بالبيع بشكل مباشر للشبكات الخاصة بعملائهم المعتادين أكثر مما يبيعونه للمحال الكبرى. ويتركز ثلثا هؤلاء الاستشاريين (1.2 مليون) في البرازيل.

وتكمن فلسفة الشركة في تحويل القضايا الاجتماعية والبيئية إلى فرص تجارية من خلال الابتكار والاستدامة. وفي عام 2012 اعتبرتها مؤسسة كوربورات نايتس "Corporate Knights" ثاني أكثر شركة على مستوى العالم تتسم بالاستدامة (وفقاً لمعايير اقتصادية). كما صنفتها قائمة فوربس "Forbes List" كثامن شركة ابتكارية على مستوى العالم. وكنتيجة لسلوكها التعاوني أصبحت ناتورا أكبر المشاريع الحرة على مستوى العالم مما أهلها للحصول على شهادة "B-Corp" عام 2014.

وقامت ناتورا بتوظيف فريق عمل يتكون من 260 شخص ممن يعملون بشكل مباشر في مجال الابتكار، أكثر من نصفهم حاصلون على درجات جامعية.

وقد استثمرت المؤسسة ما يقارب من 3% من عائداتها عام 2013 مرة أخرى في البحث والتطوير، وهو ما يمثل استثماراً يبلغ 180 مليون ريال برازيلي (حوالي 65 مليون دولار أمريكي). وكنتيجة لذلك فإن ثلثي عائد المبيعات عام 2013 (63.4%) استُخدم في منتجات مبتكرة صدرت في العامين السابقين. وإجمالاً كان النمو ضخماً للغاية، وصار حجم ناتورا أربعة أضعاف خلال السنوات العشر الماضية.

ويعد التنوع الأحيائي البرازيلي هو العامل الرئيسي في عملية الابتكار لدى ناتورا إذ أنها تستخدم مستخلصات نباتية في منتجاتها الجديدة، ويتطلب إدخال الأسس البيولوجية النشطة المستمدة من الحياة النباتية البرازيلية تفاعلاً مع المجتمعات الأمازونية، وشراكات مع معاهد أبحاث مثل شركة البحوث الزراعية البرازيلية. إحدى هذه النماذج والأمثلة خط "كورونوس Chronos"، والذي يستخدم أُسساً ومكونات نشطة مستخلصة من فاكهة زهرة الآلام Passiflora edulis، تم تطويره بالشراكة مع جامعة سانتا كاترينا الاتحادية باستخدام تمويل فيدرالي. وولد خط كورونوس براءات اختراع جديدة وبحوث تعاونية.

كما قامت "ناتورا Natura " بتطوير مراكز بحثية في كاجامار(ساو باولو)، بداخل Ecoparque Natura in Benevides Pará. ويقوم مركز "ماناوس" للابتكار التابع لها ومقره عاصمة ولاية الأمازون بتأسيس شراكات مع المؤسسات والشركات في المنطقة، من أجل تحويل المعرفة والتكنولوجيا المطورة محلياً إلى منتجات وعمليات جديدة. وقد حث ذلك شركات أعمال أخرى على الاستثمار في المنطقة. تشارك "ناتورا Natura " أيضاً في محاور الابتكار بالخارج، مثل محور الابتكار العالمي بنيويورك. كما قامت بتطوير الشراكات الدولية مع معهد "ماساتشوستس" لتكنولوجيا مختبر وسائل الإعلام "الولايات المتحدة الأمريكية"، ومستشفى ماساتشوستس العام، وجامعة ليون بفرنسا، وغيرهم.

واليوم تتفاعل "ناتورا Natura " مع ما يزيد على 300 منظمة وشركة ومؤسسة علمية، ووكالات تمويل، وخبراء متخصصين، ومنظمات غير حكومية، وهيئات تنظيمية، وذلك في تنفيذ أكثر من 350 مشروع من المشروعات المتعلقة والمرتبطة بالابتكار. وفي عام 2013 شكّلت هذه الشراكات ما يتعدى 60% من كافة المشروعات التي تقوم بها "ناتورا Natura". ومن أبرزها افتتاح مركز البحوث التطبيقية المستخدمة في تحقيق الرفاهية والسلوك الإنساني عام 2015، وذلك في شراكة مع مؤسسة ساو باولو للأبحاث. ويضم المركز الجديد مرافق بحثية تتواجد مقراتها في الجامعات العامة التابعة للدولة.

المصدر: تم تجميعها بواسطة المؤلفين.

وقد عوض الاستخدام المكثف لمحطات القوى الكهربائية الحرارية التي تعمل بالوقود الأحفوري الكثير من الخسائر، إذ أن نصيب المصادر الجديدة للطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في مزيج الطاقة يظل ضئيلاً. علاوة على ذلك، فإنه على الرغم من أن البرازيل خطت خطوة واسعة في استخدام الإيثانول الحيوي في وسائل النقل، إلا أن هناك القليل من التركيز على البحث والابتكار في مجال توليد الطاقة، سواء فيما يتعلق بتطوير مصادر جديدة للطاقة، أو تحسين كفاءة الطاقة المستخدمة. وفي ضوء ما سبق، ليس هناك ما يدعو إلى توقع أن ينتعش الاستثمار العام في البحث والتطوير المتعلق بمجال الطاقة إلى المستويات التي شهدها مطلع هذا القرن، والتي من شأنها أن تعيد بناء القدرة التنافسية الدولية للبرازيل في هذا المجال.

### نقل التكنولوجيا إلى القطاع الخاص هو المفتاح للابتكار

وعلى الرغم من المستوى المتدني من الابتكار بواسطة الشركات بوجه عام، هناك استثناءات مثل «امبراير Embraer» (واحدة من كبرى شركات تصنيع الطائرات في العالم ومقرها مدينة ساو باولو). وهناك مثال آخر وهو «ناتورا Natura» وهي شركة محلية متخصصة في مستحضرات التجميل (المربّع 8.5).

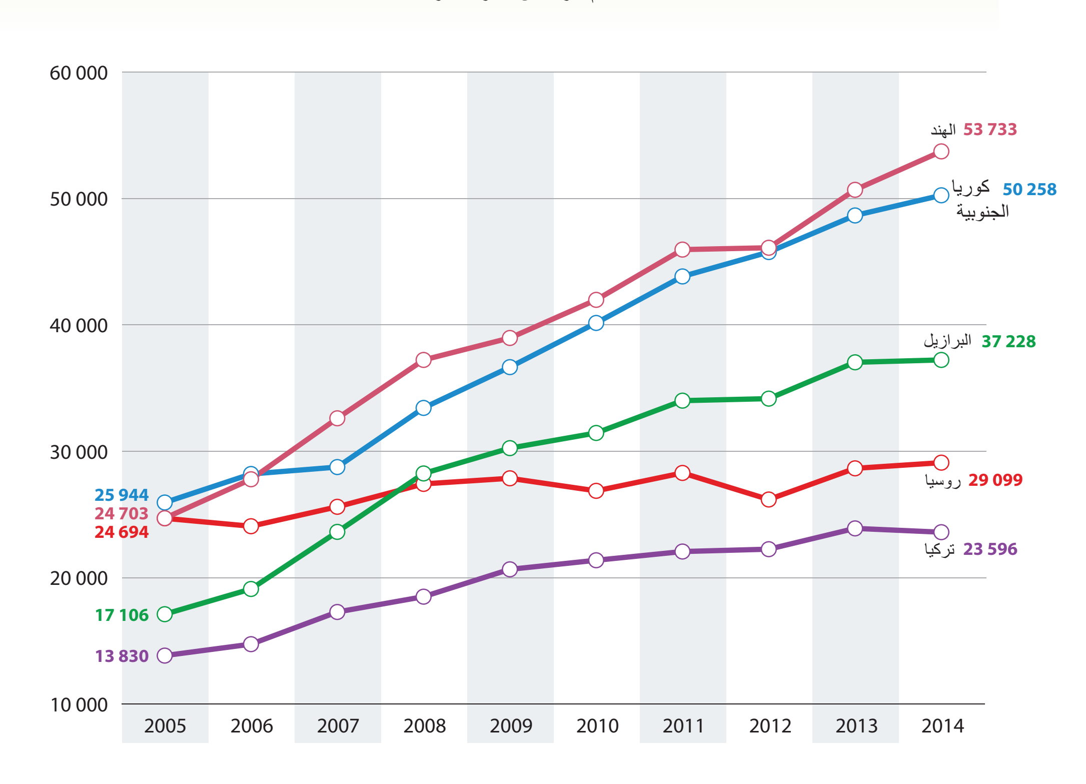
ويعد نقل التكنولوجيا من المؤسسات البحثية العامة إلى القطاع الخاص هو المكون الرئيسي للابتكار في البرازيل في مجالات تمتد من الطب وحتى الخزفيات، ومن الزراعة إلى التنقيب عن النفط في أعماق البحار. وقد تم إنشاء مركزين من المراكز الرئيسية في السنوات الأخيرة من أجل دعم تطوير تكنولوجيا النانو، وتعزيزها: المختبر الوطني لتكنولوجيا النانو المستخدمة في الزراعة (LNNA أُنشئ عام 2008)، والمختبر الوطني البرازيلي لتكنولوجيا النانو (LNNano أُنشئ في عام 2011). وقد أدى هذا الاستثمار الاستراتيجي، جنباً إلى جنب مع التمويل الحكومي والاتّحادي لمشروعات بحثية بعينها في المجالات ذات الصلة، إلى نمو كبير في عدد الباحثين العاملين في علم المواد، وكنتيجة مباشرة، في البحوث عالية التأثير ونقل التكنولوجيا. وفي إحدى التقارير التي نشرتها الجمعية البرازيلية لأبحاث المواد عام[9] 2014 تم الاستشهاد بالباحث «روبين سينيستيرا Rubén Sinisterra»

9 انظر http://ioppublishing.org/newsDetails/brazil-shows-that-materials-matter.

الشكل 8.9: توجّهات الإصدارات العلمية في البرازيل، 2005–2014

## تباطؤ طفيف في نمو الإصدارات البرازيلية منذ عام 2008

تم ذكر البلدان الأخرى للمقارنة




**147**

إصدار لكل مليون من السكان

عام 2008

**184**

إصدار لكل مليون فرد من السكان

عام 2014

**0.74**

متوسط معدل الاقتباس للإصدارات البرازيلية خلال الفترة من 2008 وحتى 2012

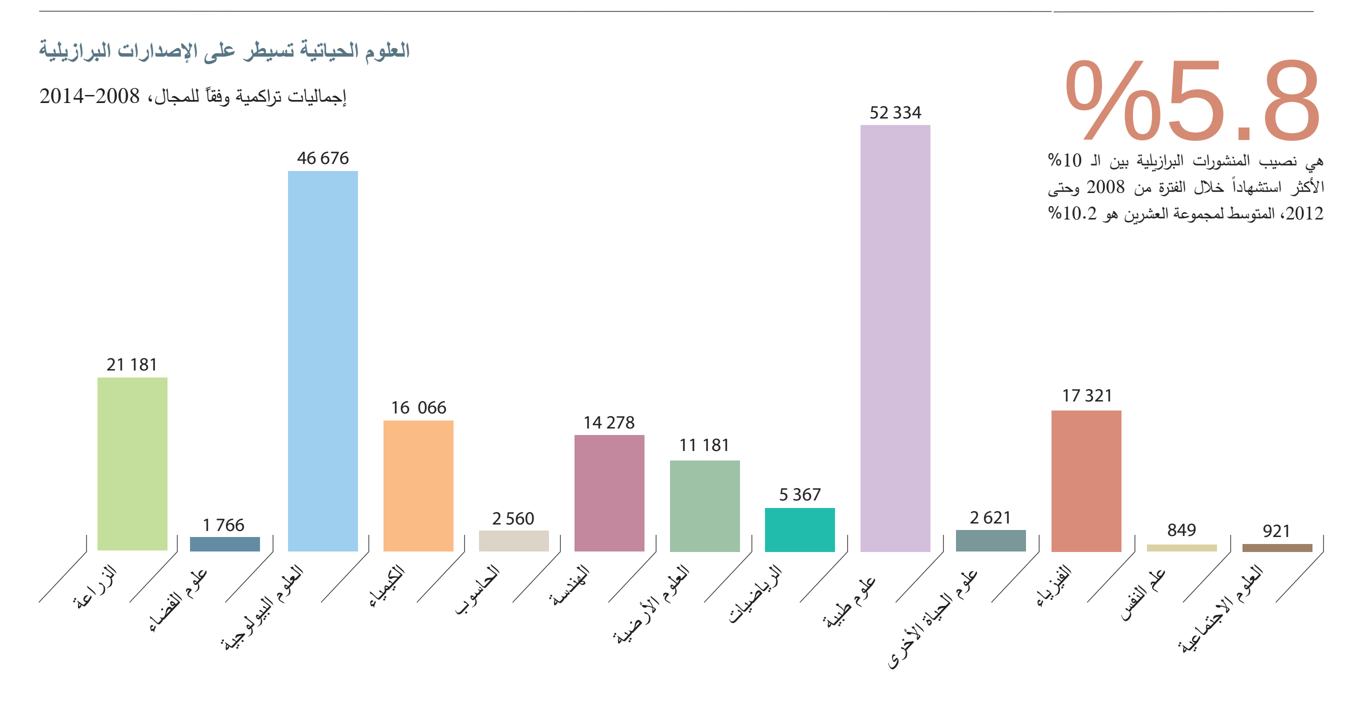
المتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 1.02

### العلوم الحياتية تسيطر على الإصدارات البرازيلية

إجماليات تراكمية وفقاً للمجال، 2008–2014

**%5.8**

هي نصيب المنشورات البرازيلية بين الـ 10% الأكثر استشهاداً خلال الفترة من 2008 وحتى 2012، المتوسط لمجموعة العشرين هو 10.2%




ملاحظة: المنشورات غير المصنفة (7190) مستبعدة من الإجماليات

### الولايات المتحدة هي أقرب شريك للبرازيل

الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 وحتى 2014

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| البرازيل | الولايات المتحدة الأمريكية (24 964) | فرنسا (8 938) | المملكة المتحدة (8 784) | ألمانيا (8 054) | أسبانيا (7 268) |

**المصدر:** صفحة تومسون رويترز للعلوم Thomson Reuters' Web of Science، الدليل الموسع للاقتباسات العلمية، وتمت معالجة البيانات من خلال ماتريكس للعلوم Science–Metrix.

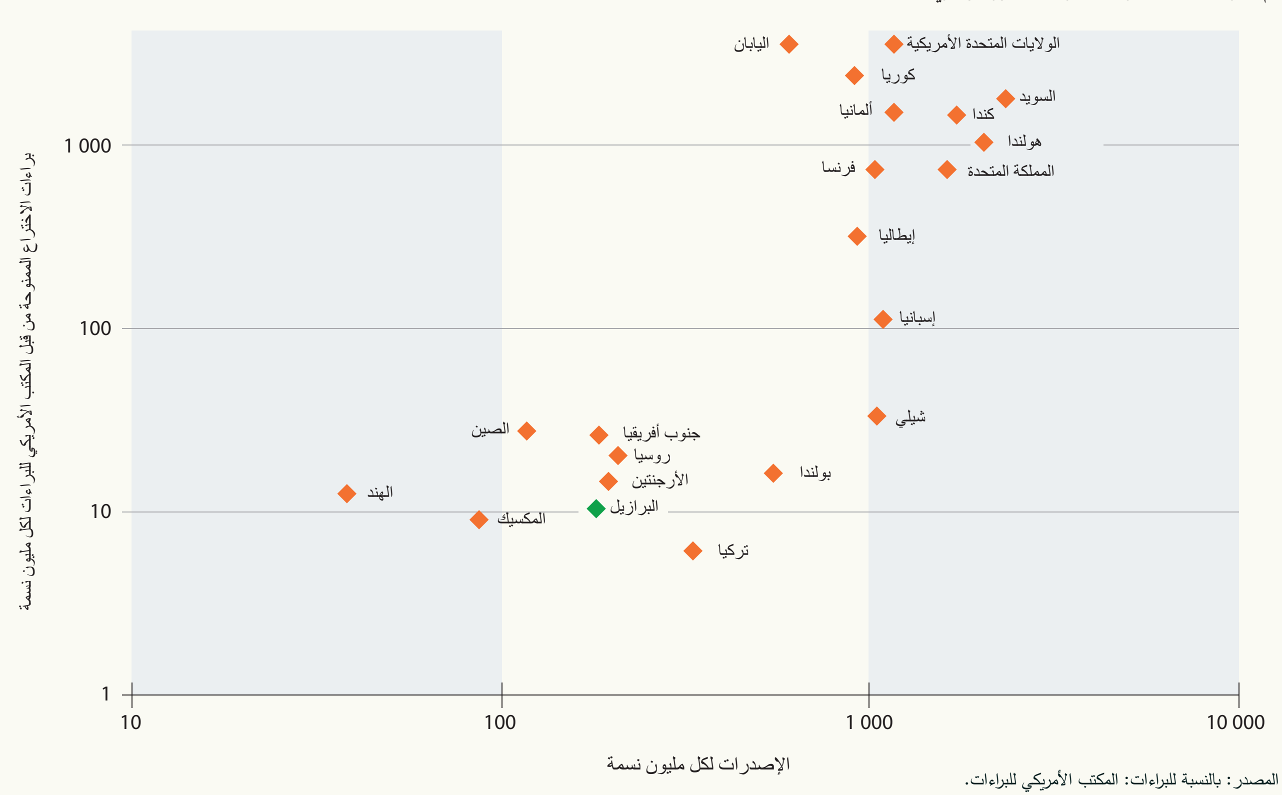
الجدول 8.1: **براءات الاختراع الممنوحة للبرازيليين من قبل المكتب الأمريكي للبراءات خلال الفترة من 2004 وحتى 2008 والفترة من 2009 وحتى 2013**

| | عدد البراءات، 2004–2008 | عدد البراءات، 2009–2013 | النمو التراكمي (%) | لكل 10 مليون نسمة، 2009–2013 |
|---|---|---|---|---|
| **المعدل العالمي** | 164 835 | 228 492 | 38.6 | 328 |
| اليابان | 34 048 | 45 810 | 34.5 | 3 592 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 86 360 | 110 683 | 28.2 | 3 553 |
| جمهورية كوريا | 3 802 | 12 095 | 218.1 | 2 433 |
| السويد | 1 561 | 1 702 | 9.0 | 1 802 |
| ألمانيا | 11 000 | 12 523 | 13.8 | 1 535 |
| كندا | 3 451 | 5 169 | 49.8 | 1 499 |
| هولندا | 1 312 | 1 760 | 34.1 | 1 055 |
| المملكة المتحدة | 3 701 | 4 556 | 23.1 | 725 |
| فرنسا | 3 829 | 4 718 | 23.2 | 722 |
| إيطاليا | 1 696 | 1 930 | 13.8 | 319 |
| إسبانيا | 283 | 511 | 80.4 | 111 |
| شيلي | 13 | 34 | 160.0 | 33 |
| الصين | 261 | 3 610 | 1 285.3 | 27 |
| جنوب أفريقيا | 111 | 127 | 14.2 | 25 |
| روسيا | 198 | 303 | 53.1 | 21 |
| بولندا | 15 | 60 | 313.7 | 16 |
| الأرجنتين | 54 | 55 | 3.4 | 14 |
| الهند | 253 | 1 425 | 464.2 | 12 |
| **البرازيل** | **108** | **189** | **74.6** | **10** |
| المكسيك | 84 | 106 | 25.1 | 9 |
| تركيا | 14 | 42 | 200.0 | 6 |

المصدر : المكتب الأمريكي للبراءات.

الشكل 8.10: **الكثافة النسبية للإصدارات مقابل تسجيل براءات الاختراع في البرازيل، 2009-2013**

تم ذكر البلدان الأخرى للمقارنة، محاور لوغاريتمية




المصدر : بالنسبة للبراءات: المكتب الأمريكي للبراءات.

بالنسبة للإصدارات: تومسون رويترز Thomson Reuters.

بالنسبة للسكان: مؤشرات التنمية العالمية والصادرة عن البنك الدولي.

من جامعة «ميناس جرايس» الفيدرالية والذي كان يعمل على تطوير العقاقير من أجل تخفيف ضغط الدم المرتفع. إن «سينيستيرا» على ثقة بأن الجامعات البرازيلية لديها القدرة الآن على تطوير مواد النانو لإنتاج الأدوية. ولكنه يلاحظ أيضاً أن «شركات الأدوية المحلية لدينا لا تمتلك القدرات على إجراء البحث والتطوير الداخلي. لذا علينا العمل معهم للدفع بمنتجات وعمليات جديدة إلى السوق بالخارج». ووفقاً لـ Statnano، والتي سحقت البيانات الصادرة عن «تومسون رويترز Thomson Reuters»، فإن عدد المنشورات حول علم النانو في البرازيل قد ارتفع من 5.5 إلى 9.2 لكل مليون نسمة فيما بين الفترة 2009 و 2013. ورغم ذلك، انخفض متوسط عدد الاقتباسات من كل مقال خلال نفس الفترة من 11.7 إلى 2.6. وذلك وفقاً للمصدر ذاته. وفي عام 2013 كانت المساهمة البرازيلية في علوم النانو 1.6% من الإجمالي العالمي، مقارنة بـ 2.9% للمقالات العلمية بوجه عام.

### براءات الاختراع تنمو ببطءٍ أكثر من من المنشورات

تزايدت الإصدارات العلمية الصادرة عن البرازيل أكثر من الضعف منذ عام 2005، وكان ذلك بشكل أساسي نتيجة للقفزة التي حدثت في عدد المجلات البرازيلية، ولحقتها قاعدة بيانات تومسون رويترز فيما بين الأعوام 2006 و2008. وعلى الرغم من هذه الزيادة المصطنعة، تباطأت وتيرة النمو منذ عام 2011 (الشكل 8.9). علاوة على ذلك، فيما يتعلق بنصيب الفرد من الإصدارات، فقد تتبعت البلاد كلا المسارين اقتصاديات الأسوق الناشئة الأكثر ديناميكية، والاقتصاديات المتقدمة، حتى في حالة تقدّمها على جيرانها. (انظر الشكل 7.8). وفي واقع الأمر حينما يتعلق الأمر بالتأثير، فقد خسرت البرازيل الكثير من القواعد الأساسيّة في العقد السابق. وقد يكون أحد الأسباب المحتملة هو أن السرعة التي يتم بها الالتحاق بالتعليم العالي، والتي توسعت منذ منتصف التسعينات، خاصة فيما يتعلق بالطلاب الملتحقين من خلال النظام الفيدرالي للجامعات، والتي لجأ بعضها إلى تعيين أعضاء هيئة تدريس دون خبرات، بما في ذلك مرشّحين غير حاصلين على درجة الدكتوراه.

وقد تزايدت أعداد الطلبات المقدمة لمكتب براءات الاختراع البرازيلي من 20639 عام 2000 إلى 333395 عام 2012، محققة نجاحاً يبلغ 62%. وتتضاءل هذه النسبة مقارنة بالإصدارات العلمية خلال نفس الفترة (308%). علاوة على ذلك إذا أخذنا بعين الاعتبار طلبات براءات الاختراع المقدمة من المواطنين فقط ، فإن معدل النمو خلال تلك الفترة أكثر انخفاضاً (21%).

وتقدم المقارنات الدولية التي تستخدم عدد البراءات الممنوحة من قبل المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية (USPTO) قياساً غير مباشر للمدى الذي قد يصل إليه الاقتصاد في سعيه وراء التنافسية العالمية مستنداً على الابتكار الذي تقوده التكنولوجيا. وعلى الرغم من أن البرازيل قد سجلت نمواً قوياً في هذا المضمار، إلا أنها تتخلف عن أكبر منافسيها في كثافة تسجيل البراءات بشكل نسبي، وذلك بالنظر لحجمها (الجدول 8.1). ومقارنة بغيرها من الاقتصادات الناشئة، تبدو البرازيل نسبياً أقل تركيزاً على براءات الاختراع الدولية مقارنة بتركيزها على الإصدارات (الشكل 8.10).

## التّوجّهات الإقليميّة

### استمرار هيمنة ولاية ساو باولو على العلوم والتكنولوجيا والابتكار

البرازيل دولة ذات أبعاد قارية، لديها مستويات شديدة التنوع والاختلاف من التنمية عبر ولاياتها السبع والعشرين، حيث تظهر الأقاليم الجنوبية والجنوبية الشرقية مستوى أعلى كثيراً من التصنيع والتطور العلمي، مما نجد عليه المناطق الشمالية، التي يتجاوز بعضها غابات الأمازون وحوض النهر. أما وسط غرب البرازيل فهو مركز قوتها الزراعية، وموطن تربية الماشية، وقد شهدت تلك المنطقة نمواً سريعاً في الآونة الأخيرة.

وأبلغ مثال على هذا التناقض هو ولاية ساو باولو التي تقع في الجنوب الشرقي، والتي تعد موطنا لـ22% (44 مليون نسمة) من إجمالي عدد سكان الدولة الذي يبلغ 202 مليون نسمة، وهي تنتج ما يقارب من 32% من الناتج المحلّي الإجمالي، وحصة مماثلة من الناتج الصناعي للدولة، كما أنها تمتلك نظاماً حكوميّاً قويّاً للغاية من الجامعات البحثية العامة، والتي تفتقر إليها معظم الولايات الأخرى، وتقع بها مؤسسة ساو باولو للأبحاث، تلك المؤسسة البحثية العريقة (المربّع 8.6). وتعد ولاية ساو باولو مسؤولة عن 46% من الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير (الإنفاق العام والخاص)، و66% من الأعمال التجارية الخاصة بالبحث والتطوير.

وترسم كافة المؤشرات الصورة ذاتها، إذ أن ما يقارب من 41% من البرازيليين حاملي درجة الدكتوراه نالوها من قبل جامعات في ولاية ساو باولو عام 2012، و44% من جميع الأبحاث التي قدمها برازيليون، كان واحداً منهم على الأقل من إحدى المؤسسات التي يقع مقرها في ولاية ساو باولو. فالإنتاجية العلمية لساو باولو (390 بحث علمي لكل مليون نسمة عبر الفترة من 2009 وحتى 2013) هي ضعف المعدل الوطني (184). والفارق آخذٌ بالاتّساع في السنوات الأخيرة. كما أن التأثير النسبي للمنشورات التي يقدمها علماء من ولاية ساو باولو أعلى كثيراً وبشكل منتظم من مثيله في البرازيل بشكل عامٍ على مدى العقد الماضي (الشكل 8.11).

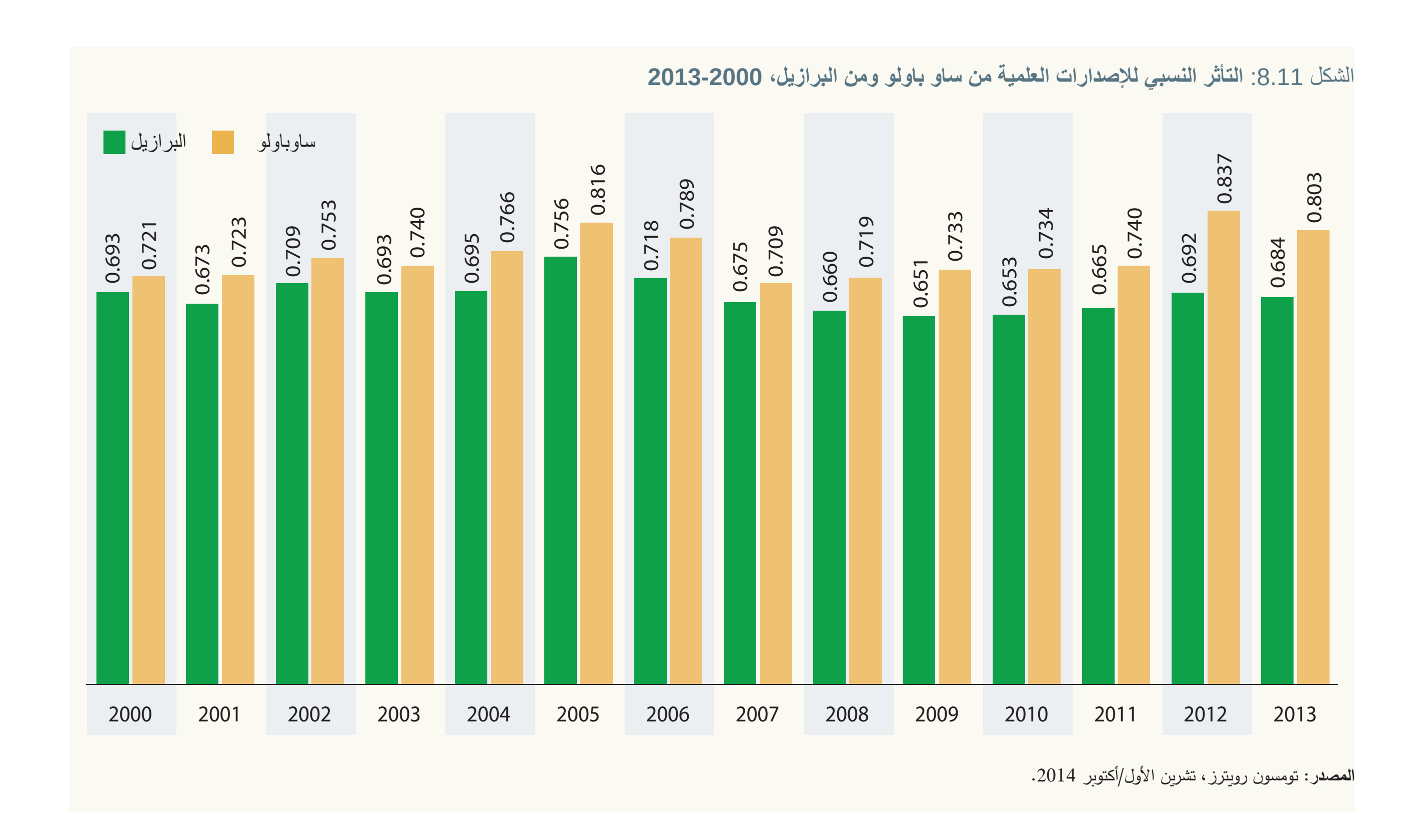
ويفسر النجاح العلمي لولاية ساو باولو عاملان رئيسيان. أولهما: نظام الجامعات الحكومية الذي تم تمويله بشكل جيد. ويشمل جامعة ساو باولو. جامعة كامبيناس (يونيكامب). وجامعة ساو باولو الحكومية (الشكل 8.12). وكلّها مُدرجة في تصنيف الجامعات الدولية[10]. وثانيهما: الدور الذي لعبته مؤسسة ساو باولو للأبحاث (المربّع 8.6). وقد تم تخصيص حصة ثابتة من إيرادات ضريبة المبيعات بالدولة لكل من النظام الجامعي ومؤسسة ساو باولو للأبحاث باعتبارها ميزانيتهما السنوية. كما تم منحهما الإدارة الذاتية الكاملة في كيفية استخدامهما لتلك العائدات.

وفيما بين 2006 و2014 تراجعت حصة الباحثين البرازيليين من المؤسسات البحثية التي تقع في الإقليم الجنوبي الشرقي بشكل مطّرد من 50% إلى 44%. وخلال الفترة ذاتها ارتفع نصيب الولايات الشمالية الشرقية من 16% إلى 20%. ولا يزال من السابق لأوانه رؤية تأثير تلك التغيرات على الناتج العلمي. أو في عدد درجات الدكتوراه التي يتم منحها. إلا أنه من المنطقي أيضاً أن تُحرز هذه المؤشرات تقدماً.

ورغم تلك التّوجّهات الإيجابية. إلا أن التفاوت الإقليمي لا يزال مستمراً فيما يتعلق بالإنفاق على البحث والتطوير. وعدد المؤسسات البحثية والإنتاجية العلمية. ومما لا شك فيه أن التوسع في نطاق المشروعات البحثية للولايات الأخرى وأقاصي البرازيل سوف يساعد العلماء من هذه الأقاليم على اللحاق بجيرانهم في الجنوب.

10 في التايمز للتعليم العالي عام 2015 المتعلق بتصنيف الجامعات في بلدان البريكس وغيرها من الاقتصادات الناشئة احتلت جامعة ساو باولو المرتبة العاشرة. كما جاءت جامعة يونيكامب في المركز السابع والعشرين. وجامعة Universidade Estadual Paulista Unesp في المركز السابع والتسعين. فمن بين المراكز المائة الأولى جاءت جامعة برازيلية واحدة فقط من خارج الإقليم. وهى الجامعة الاتحادية لريو دي جانيرو (واحتلت المركز السابع والستين). وفي تصنيف عام 2015 لنظام الكفاءة بجامعات أمريكا اللاتينية جاءت جامعة ساو باولو في المركز الأول. تلتها جامعة يونيكامب. وجامعة Universidade Federal do Rio de Janeiro في المركز الخامس. وجامعة Universidade Estadual Paulista في المركز الثامن.

الشكل 8.11: التأثر النسبي للإصدارات العلمية من ساو باولو ومن البرازيل، 2000-2013

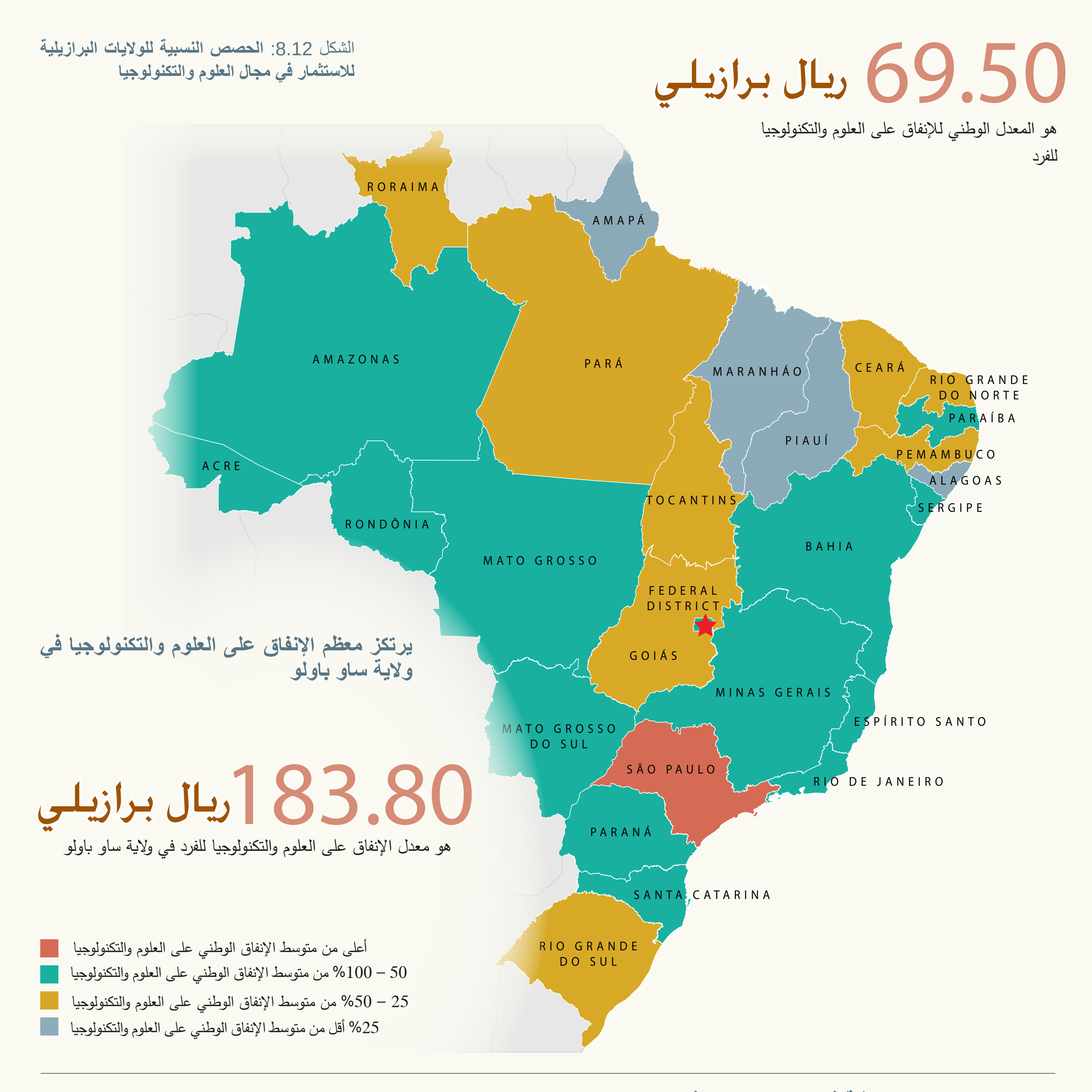



**المصدر:** تومسون رويترز، تشرين الأول/أكتوبر 2014.

الشكل 8.12: الحصص النسبية للولايات البرازيلية للاستثمار في مجال العلوم والتكنولوجيا

# 69.50 ريال برازيلي

هو المعدل الوطني للإنفاق على العلوم والتكنولوجيا للفرد




## يرتكز معظم الإنفاق على العلوم والتكنولوجيا في ولاية ساو باولو

# 183.80 ريال برازيلي

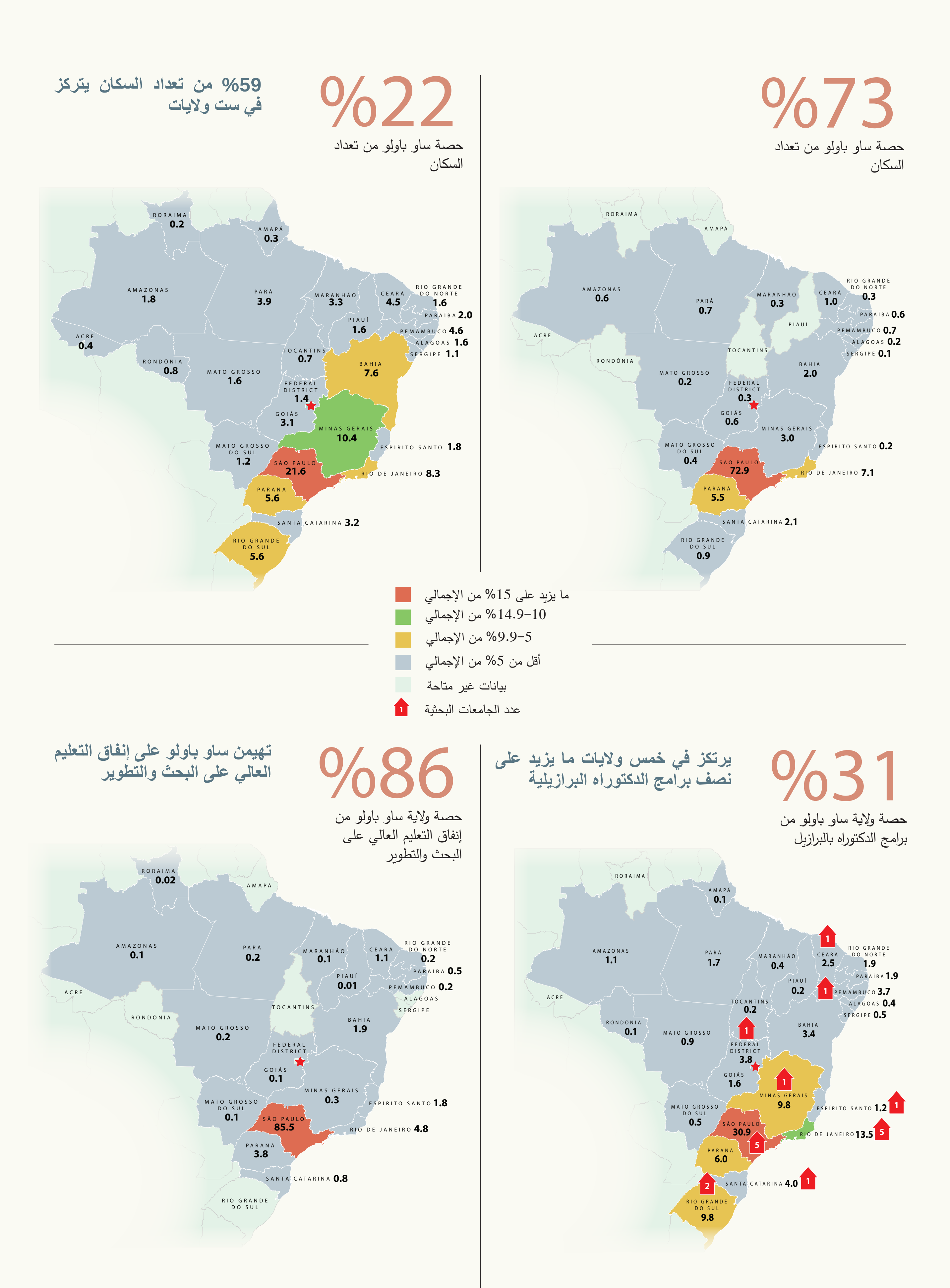
هو معدل الإنفاق على العلوم والتكنولوجيا للفرد في ولاية ساو باولو

- أعلى من متوسط الإنفاق الوطني على العلوم والتكنولوجيا
- 50 – 100% من متوسط الإنفاق الوطني على العلوم والتكنولوجيا
- 25 – 50% من متوسط الإنفاق الوطني على العلوم والتكنولوجيا
- 25% أقل من متوسط الإنفاق الوطني على العلوم والتكنولوجيا

## عشرة من الجامعات البحثية في البرازيل توجد في ريو دي جانيرو وساو باولو

جامعات الأبحاث في البرازيل

| الأقاليم | الجامعات البحثية | الأقاليم | الجامعات البحثية |
|---|---|---|---|
| **Ceará** | Federal University of Ceará | **São Paulo** | University of São Paulo |
| **Pernambuco** | Federal University of Pernambuco | | University of Campinas (Unicamp) |
| **Minas Gerais** | Federal University of Minas Gerais | | State University of São Paulo |
| **Rio de Janeiro** | Federal University of Rio de Janeiro | | Federal University of São Paulo |
| | Oswaldo Cruz Foundation | | Federal University of São Carlos |
| | Pontifical Catholic University | **Rio Grande do Sul** | Federal University of Rio Grande do Sul |
| | University of Rio de Janeiro | | Pontifical University of Rio Grande do Sul |
| | State University of Rio de Janeiro | **Santa Catarina** | Federal University of Santa Catarina |
| **Paraná** | Federal University of Paraná | **Distrito Federal** | University of Brasília |




المصدر : المعهد البرازيلي للجغرافيا والإحصاء.

**المربّع 8.6: مؤسسة ساو باولو للأبحاث: نموذج تمويل مستدام**

مؤسسة ساو باولو للأبحاث هي مؤسسة الأبحاث العامة لولاية ساو باولو. تتلقى تمويلاً مستداماً في صورة حصة سنوية تبلغ 1% من ضريبة المبيعات الخاصة بالدولة، وذلك وفقاً للبند المنصوص عليه في دستور البلاد. وينص الدستور أيضاً على أن 5% فقط من ميزانية المؤسسة يجوز استخدامها لأغراض إدارية، مما يحد من سوء الاستخدام. ومن ثم تتمتع المؤسسة بتمويل ثابت، واستقلالية في عملية التشغيل.

وتعمل المؤسسة من خلال نظام المراجعة من قبل النظراء وذلك بمساعدة لجنة مكونة من مجموعة من الباحثين الذين يتميزون بالنشاط، وهي مُنظّمة بحسب مواضيع البحث. وإلى جانب تمويل البحوث في شتى مجالات العلم، فإن المؤسسة تدعم أربعة برامج بحثية كبرى تغطي التنوع البيولوجي، الطاقة الحيوية، والتغير العالمي للمناخ، والعلوم المتعلقة بالأعصاب.

وفي عام 2013 بلغ إنفاق مؤسسة ساو باولو للأبحاث 1.085 مليار ريال برازيلي (ما يقارب من 330 مليون دولار أمريكي). كما تحافظ المؤسسة على اتّفاقيّات التعاون المبرمة مع الجهات البحثية المختلفة الوطنية والدولية من وكالات تمويل البحوث، الجامعات، والمعاهد البحثية، والمؤسسات التجارية. ويضم الشركاء الدوليّون المركز الوطني للأبحاث العلمية بفرنسا، والجمعية الألمانية للبحوث في ألمانيا، والمؤسسة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية.

كما تقدم المؤسسة مجموعة واسعة من البرامج لدعم العلماء الأجانب الراغبين في العمل بساو باولو، ويتضمن ذلك زمالة ما بعد الدكتوراه، وجوائز شباب الباحثين، ومنحاً للزيارات البحثية والباحثين الزائرين.

المصدر: تم تجميعها من قبل المؤلفين.

## الخاتمة

### على الصناعة أن تتبنى الابتكار لتظل قادرة على المنافسة دولياً

لقد تمتعت البرازيل في العقود الأخيرة بالاعتراف العالمي لإنجازاتها في مجال الحد من الفقر وعدم المساواة من خلال سياسات اجتماعية نشطة. إلا أنه منذ أن بدأ النمو الاقتصادي في التعثر عام 2011 تباطأ أيضاً التقدم نحو تحقيق الاندماج المجتمعي. ومع الكثير من المواطنين النشطين الذين تمسكوا بعملهم في تلك الأيام (تراجعت نسبة البطالة إلى 5.9% بحلول عام 2013)، كانت الطريقة الوحيدة لإعادة استئناف النمو الاقتصادي مرة أخرى هي رفع الإنتاجيّة، مما من شأنه رفع اثنين من المقومات الأساسية، أولهما العلم والتكنولوجيا والابتكار، والآخر القوة العاملة التي تتسم بجودة وكفاءة التدريب والتعليم.

لقد زاد حجم الإصدارات البرازيلية بشكل كبير في السنوات الأخيرة، كما تم تقدير عدد من الباحثين الأفراد نظراً لكفاءة عملهم، كما في حالة «أرتور أفيلا Ártur Avila» والذي صار أول عالم رياضيات من أمريكا اللاتينية على الإطلاق ينال ميدالية فيلدز الرفيعة عام 2014.

ورغم ذلك هناك افتقار عام في تحقيق التقدم فيما يتعلق بالتأثير الكلي للعلوم البرازيلية. فلا تزال الاقتباسات من المنشورات البرازيلية تقل عن المتوسط الخاص بمجموعة العشرين، وقد يرجع ذلك لحد ما إلى حقيقة أن العديد من المقالات البرازيلية ما تزال تنشر باللغة البرتغالية في المجلات البرازيلية محدودة التداول، وبالتالي تتجاوزها أنظار المجتمع الدولي. وإذا ما كان الأمر كذلك، فإن عدم وضوح الرؤية هذا هو ثمن مؤقت لا بد من تسديده للانطلاق نحو تحقيق تعليم عال أفضل في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، تبقى الحقيقة أن اقتصادات ناشئة أخرى مثل الهند وجمهورية كوريا وتركيا قد حققت أداء أفضل بكثير من البرازيل في السنوات الخمس الماضية أو نحو ذلك. إن رفع كفاءة العلوم البرازيلية وانتشارها سيتطلّب تضافر الجهود من أجل توسيع وتكثيف التعاون والتنسيق الدولي.

لقد صار التعليم هو الموضوع الرئيسي للنقاش السياسي الوطني. ويعد وزير التعليم الجديد بسرعة إصلاح نظام التعليم الثانوي، والذي كان واحداً من العثرات التي تحول دون تحسين مستوى تعليم القوى العاملة، كما أوضحت بشكل بليغ نتائج برنامج التقييم الدولي للطلاب (PISA). ويطرح القانون الوطني للتعليم الجديد عدداً من الأهداف البالغة التطلع لعام 2024، من ضمنها توسيع نطاق فرص الحصول على التعليم العالي، ورفع جودة وكفاءة التعليم الأساسي.

ويوجد عثرة أخرى في انخفاض عدد براءات الاختراع الممنوحة من قبل المكتب الأمريكي للبراءات للمتقدمين من البرازيل. ويظهر هذا التّوجّه أن الشركات التجارية البرازيلية ليست قادرة حتى الآن على المنافسة على المستوى الدولي، وذلك عندما يتعلق الأمر بالابتكار، إذ أن الإنفاق الخاص على البحث والتطوير لا يزال متدنياً نسبياً عند المقارنة بالاقتصادات الناشئة الأخرى. ومما يبعث على مزيدٍ من القلق أنه لم يكن هناك أي تقدم يذكر في هذا المجال منذ النمو المتواضع الذي حدث أثناء ازدهار السلع فيما بين 2004 و2010. أما الاستثمار بشكل عام فقد تراجع كما حدث مع حصة الناتج الصناعي في الناتج المحلّي الإجمالي، وكذلك الحال مع مشاركة البرازيل في التجارة الأجنبية، وعلى وجه الخصوص فيما يتعلق بالصادرات من السلع المصنعة، وهذه هي كافة المؤشرات الخاصة باقتصاد ابتكاري، إلا أنها جميعاً في المنطقة الحمراء.

ويبدو أن وزير المالية الجديد على بينة بالعديد من تلك العثرات والاختلالات التي قوّضت الاقتصاد في السنوات الأخيرة، بما في ذلك سياسات الحماية الاقتصادية الخاطئة والمحاباة – المحسوبية فيما يتعلق ببعض المجموعات الاقتصادية الكبرى[11]. فقد قام الوزير بطرح حزمة من الإجراءات لاستعادة السيطرة المالية كوسيلة لتمهيد الأرضية لحلقة نمو جديدة. وعلى الرغم من هذا، فإن الصناعة البرازيلية في حالة يرثى لها لدرجة أن نهج الدولة بأكمله فيما يتعلق بالسياسات الصناعية والتجارية في حاجة إلى الإصلاح، إذ ينبغي على القطاع الوطني الصناعي أن ينفتح نحو التنافسية الدولية، وأن يتم تشجيعه على اعتبار الابتكار التكنولوجي كجزء رئيسي من واجباته.

11 إن التحقيقات التي أجريت في الفضيحة الأخيرة المتورطة فيها شركة النفط الكبرى "بتروباس" قد ألقت الضوء على المبالغ الكبيرة من الأموال المدعومة التي تتلقاها بعض شركات المقاولات من خلال البنك الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية من أجل بعض المشروعات الدولية، والتي يتم تنفيذها بإشراف ضئيل من هيئات تنفيذ القانون البرازيلية.

## الأهداف الرئيسية للبرازيل

- أن يحصل البرازيليون الذين تبلغ أعمارهم 15 عاماً على مجموع رياضي يبلغ 473 بحلول عام 2024، وذلك في البرنامج الدولي لتقييم الطلاب الصادر عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية؛
- رفع مستوى استثمار رأس المال الثابت من 19.5% عام 2010 إلى 22.4% من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2014؛
- زيادة نسبة القوى العاملة التي أتمت التعليم الثانوي من 54% إلى 65%؛
- رفع نسبة الشركات التجارية التي تتسم بكثافة المعرفة من 30.1% إلى 30.5% من الإجمالي بحلول عام 2014؛
- زيادة عدد الشركات الصغيرة والمتوسطة المبتكرة من 37000 إلى 58000 بحلول عام 2014؛
- تنويع الصادرات، وزيادة نصيب الدولة في التجارة العالمية من 1.36% إلى 1.60% بحلول عام 2014؛
- توسيع نطاق فرص استخدام شبكة المعلومات المرئية (الإنترنت) من 14 مليون إلى 40 مليون مواطن بحلول عام 2014؛

## المصادر والمراجع


Aghion, P. and P. Howitt (1998) Endogenous Growth Theory. Massachusetts Institute of Technology Press: Boston (USA).

Balbachevsky, E. and S. Schwartzman (2010) The graduate foundations of Brazilian research. Higher Education Forum, 7: 85-100. Research Institute for Higher Education, Hiroshima University. Hiroshima University Press: Hiroshima.

Brito Cruz, C.H. and R. H. L. Pedrosa (2013) Past and present trends in the Brazilian research university. In: C.G. Amrhein and B. Baron (eds) Building Success in a Global University. Lemmens Medien: Bonn and Berlin.

ECLAC (2014a) Social Panorama of Latin America 2013, 2014. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago (Chile).

ECLAC (2014b) Compacts for Equality: Towards a Sustainable Future. United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 35th Session, Lima.

FAPESP (2015) Boletim de Indicadores em Ciência e Tecnologia n. 5. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (São Paulo Research Foundation, FAPESP).

Hanushek, E. A. and L. Woessmann (2012) Schooling, educational achievement and the Latin American growth puzzle. Journal of Development Economics, 99: 497–512.

Heston, A.; Summers, R. and B. Aten (2012) Penn World Table Version 7.1. Center for International Comparisons of Production, Income and Prices. Penn University (USA). July. See: https://pwt.sas.upenn.edu

IBGE (2013) Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011. Brazilian Institute of Geography and Statistics: Rio de Janeiro. See: www.pintec.ibge.gov.br

MoSTI (2007) Plano de Ação 2007–2010, Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. (Plan of Action 2007–2010: Science, Technology and Innovation for National Development.) Ministry of Science, Technology and Innovation.

See: www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203406.pdf

OECD (2014) Going for Growth. Country Note on Brazil. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Pedrosa, R.H.L and S.R.R. Queiroz (2013) Brazil: Democracy and the 'Innovation Dividend'. Centre for Development and Enterprise: South Africa; Legatum Institute: London.

Pedrosa, R. H. L.; Amaral, E. and M. Knobel (2013) Assessing higher education learning outcomes in Brazil. Higher Education Management and Policy, 11 (24): 55–71.

Organisation for Economic Co-operation and Development:Paris.

PISA (2012) Results, Programme for International Student Assessment. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris. See: www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf



**ريناتو هيودا دي لونا بيدروسا** (ولد عام 1956 في البرازيل) هو أستاذ مشارك في قسم العلوم وسياسة التكنولوجيا في جامعة كامبيناس في البرازيل. وهو حاصل على درجة الدكتوراه في الرياضيات من جامعة كاليفورنيا في بيركلي (الولايات المتحدة الأمريكية).

**هيرنان حاييموفيتش** (ولد عام 1929 في شيلي) هو عالم الكيمياء الحيوية والمستشار الخاص لمجلس الإدارة العلمي لمؤسسة ساو باولو للأبحاث (FAPESP). وهو ينشر بانتظام مقالات علمية في الجرائد والمجلات والصحف ذات العلاقة بالتعليم العالي وسياسات العلم والتكنولوجيا.


## شكر وتقدير


يود المؤلفون أن يعربوا عن خالص شكرهم لـ "جونا سانتا كروز" من فريق العمل المسؤول عن مؤشرات العلم والتكنولوجيا والابتكار بمؤسسة ساو باولو للأبحاث لمساعدتها في تجميع وتنظيم البيانات التي تم استخدامها في هذا الفصل.



**تبنّى الاتحاد الأوروبي برنامجاً نشطاً حتى عام 2020 لتصريف الأزمة ولدعم نمو مستدام وذكي ويشمل كل الأطراف المعنية وصولاً لأوروبا 2020.**

**Hugo Hollanders** and **Minna Kanerva**

في عام 2004، نجح كلٌّ من البروفيسور آندرى جيم وكوستيا نوفوسيلوف من جامعة مانشستر بالمملكة المتحدة، في عزل مادة الجرافين، وهي مادة قد يكون لها تطبيقات غير متناهية. فهي مادة فائقة الخفة في الوزن، وأقوى 200 مرة من الحديد، ومع ذلك فهي شديدة المرونة. يمكن أن تحتفظ بالحرارة، ومع ذلك فهي مقاومة للحريق. يمكن أن تستخدم كحاجز لا يمكن اختراقه حيث لا يمكن ولا حتى للهيليوم أن يمر خلاله. ونتيجة لهذا الاكتشاف حصل البروفيسور جيم Geim والبروفيسور نوفوسيلوف Novoselov على جائزة نوبل في الفيزياء في 2010. .

# 9. الاتحاد الأوروبي

**النمسا، بلجيكا، بلغاريا، كرواتيا، قبرص، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، آيرلندا، إيطاليا، لاتفيا، ليتوانيا، لكسمبرغ، مالطة، هولندا، بولندا، البرتغال، رومانيا، إسبانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، السويد والمملكة المتحدة.**

هيوجو هولاندرز، مينا كانرفا

## المقدمة

### منطقة في أزمة ممتدة

مع انضمام كرواتيا في 2013، تضخمت عضوية الاتحاد الأوروبي لتصل إلى 28 دولة. بإجمالي عدد سكان 507.2 مليون نسمة أو 7.1% من إجمالي سكان العالم (الجدول 9.1). ومن المتوقع أن يتوسع الاتّحاد الأوروبي (EU) بصورة أكبر: ألبانيا والجبل الأسود، صربيا، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، وتركيا كلها بلدان مرشحة تقوم حالياً بإدماج تشريعات الاتحاد الأوروبي في نظمها القانونية الوطنية، في حين أن البوسنة والهرسك وكوسوفو لها مركز المرشحين المحتملين.[1]

وقد زاد الناتج المحلّي الإجمالي فيما بين 2004 وحتى 2013 بنسبة تناهز 47% في الدول العشر التي حصلت على عضوية الاتحاد في 2004[2]، وذلك مقارنة مع ما يقارب من 20% لدول الاتحاد الأوروبي الخمسة عشر EU 15 "الأقدم" في عضوية الاتحاد الأوروبي.

1 انظر أيضاً الفصل 10 حول جنوب شرق أوروبا. واذهب إلى الرابط: http://ec.europa.eu/enlargements/countries/check-current-status/index_en.htm. وينبغي أن يفهم أن الإشارة إلى كوسوفو هي في سياق قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 1244 (1999).

2 تم إنشاء الاتحاد الأوروبي في 1957 بمشاركة ست دول: بلجيكا وفرنسا وألمانيا وإيطاليا ولكسمبرغ وهولندا. وإنضمت لهم الدنمارك وآيرلندا والمملكة المتحدة في 1973، ثم انضمّت اليونان والبرتغال وإسبانيا في 1981، وانضمت النمسا وفنلندا والسويد في عام 1995. وهذه الدول الـ 15 تعرف بأنها دول الاتحاد الأوروبي الخمسة عشر EU15. في عام 2004، تم تصعيد عشر دول أخرى لمصاف دور الاتحاد الأوروبي. وهذه الدول هي: قبرص والجمهورية التشيكية، وإستونيا، والمجر، ولاتفيا، وليتوانيا ومالطة وبولندا وسلوفاكيا وسلوفينيا، ثم تبعتهم بلغاريا ورومانيا في 2007 ثم كرواتيا في عام 2013.

الجدول 9.1: **تعداد السكان والناتج المحلّي الإجمالي، ونسب البطالة في الاتحاد الأوروبي، 2013**

| | السكان 2013 (مليون) | معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي لمدة 5 سنوات (تعادل القوة الشرائية لليورو %) | الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد 2013 (معادل القوة الشرائية باليورو) | معدل البطالة لعام 2013 (%) | التغير لخمس سنوات في معدل البطالة (%) | معدل البطالة للأفراد أقل من 25 عام 2013 (%) | التغير في معدل البطالة للأفراد أقل من 25 عام (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاتحاد الأوروبي 28 | 507.2 | 4.2 | 26 600 | 10.8 | 3.8 | 23.6 | 7.8 |
| النمسا | 8.5 | 8.3 | 34 300 | 4.9 | 1.1 | 9.2 | 1.2 |
| بلجيكا | 11.2 | 10.4 | 31 400 | 8.4 | 1.4 | 23.7 | 5.7 |
| بلغاريا | 7.3 | 4.9 | 12 300 | 13.0 | 7.4 | 28.4 | 16.5 |
| كرواتيا | 4.3 | -5.2 | 15 800 | 17.3 | 8.7 | 50.0 | 26.3 |
| قبرص | 0.9 | -1.5 | 24 300 | 15.9 | 12.2 | 38.9 | 29.9 |
| الجمهورية التشيكية | 10.5 | 3.4 | 21 600 | 7.0 | 2.6 | 18.9 | 9.0 |
| الدنمارك | 5.6 | 4.9 | 32 800 | 7.0 | 3.6 | 13.0 | 5.0 |
| إستونيا | 1.3 | 7.9 | 19 200 | 8.6 | 3.1 | 18.7 | 6.7 |
| فنلندا | 5.4 | -1.3 | 30 000 | 8.2 | 1.8 | 19.9 | 3.4 |
| فرنسا | 65.6 | 6.4 | 28 600 | 10.3 | 2.9 | 24.8 | 5.8 |
| ألمانيا | 82.0 | 9.5 | 32 800 | 5.2 | -2.2 | 7.8 | -2.6 |
| اليونان | 11.1 | -21.0 | 19 300 | 27.5 | 19.7 | 58.3 | 36.4 |
| المجر | 9.9 | 7.4 | 17 600 | 10.2 | 2.4 | 26.6 | 7.1 |
| آيرلندا | 4.6 | 3.9 | 34 700 | 13.1 | 6.7 | 26.8 | 13.5 |
| إيطاليا | 59.7 | -1.0 | 26 800 | 12.2 | 5.5 | 40.0 | 18.7 |
| لاتفيا | 2.0 | 2.4 | 17 100 | 11.9 | 4.2 | 23.2 | 9.6 |
| ليتوانيا | 3.0 | 9.8 | 19 200 | 11.8 | 6.0 | 21.9 | 8.6 |
| لكسمبرغ | 0.5 | 14.1 | 68 700 | 5.9 | 1.0 | 16.9 | -0.4 |
| مالطة | 0.4 | 16.3 | 23 600 | 6.4 | 0.4 | 13.0 | 1.3 |
| هولندا | 16.8 | -0.8 | 34 800 | 6.7 | 3.6 | 11.0 | 4.7 |
| بولندا | 38.5 | 27.4 | 17 800 | 10.3 | 3.2 | 27.3 | 10.1 |
| البرتغال | 10.5 | -2.3 | 20 000 | 16.4 | 7.7 | 38.1 | 16.6 |
| رومانيا | 20.0 | 10.4 | 14 100 | 7.1 | 1.5 | 23.7 | 6.1 |
| سلوفاكيا | 5.4 | 8.5 | 20 000 | 14.2 | 4.6 | 33.7 | 14.4 |
| سلوفينيا | 2.1 | -3.9 | 21 800 | 10.1 | 5.7 | 21.6 | 11.2 |
| إسبانيا | 46.7 | -4.7 | 24 700 | 26.1 | 14.8 | 55.5 | 31.0 |
| السويد | 9.6 | 7.9 | 34 000 | 8.0 | 1.8 | 23.6 | 3.4 |
| المملكة المتحدة | 63.9 | 1.6 | 29 000 | 7.6 | 2.0 | 20.7 | 5.7 |

المصدر: المكتب الإحصائي الأوروبي.

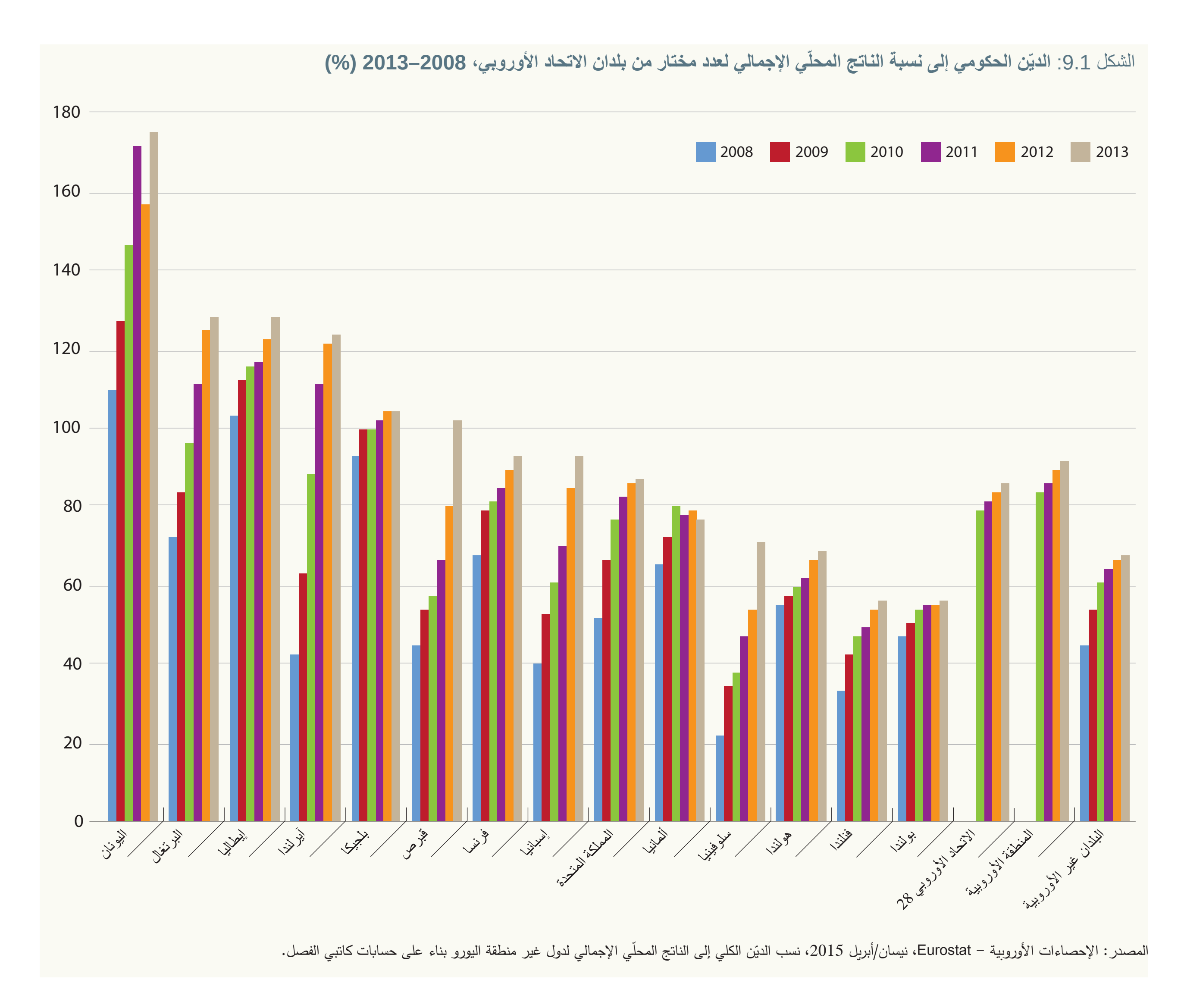
لقد كانت العلامات الأولى للكساد الاقتصادي الذي أصاب أوروبا منذ عام 2008 واضحة بالفعل في تقرير اليونسكو للعلوم 2010. وخلال الخمس سنوات اللاحقة وصولاً لعام 2013، فإن النمو الحقيقي في الاتّحاد الأوروبي وصل إلى 4.2% فقط. وقد انخفض الناتج المحلّي الإجمالي الحقيقي خلال تلك الفترة في كرواتيا وقبرص وفنلندا وإيطاليا وهولندا والبرتغال وسلوفينيا وإسبانيا. وذلك بصورة معتدلة. وانخفض بصورة أكثر شدة في اليونان. وعلى الجانب الآخر فإن دول بلجيكا ولكسمبرغ ومالطة وبولندا ورومانيا حققت نمواً حقيقياً بنسبة 10% أو أكثر. وقد وصل متوسط الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في عام 2013 إلى 26600 يورو إجمالاً. ولكن هذا الرقم يخفي تفاوتات كبيرة: حيث انخفض لأدنى مستوى متوسط الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في الدول الثلاث الأحدث عضوية وهي بلغاريا وكرواتيا ورومانيا: حيث وصل المتوسط إلى أقل من 16000 يورو. ووصل إلى ما يقارب من 35000 يورو في النمسا وآيرلندا وهولندا والسويد. وارتفع إلى حوالي 68700 يورو في لكسمبرغ.

ويسبب ارتفاع متوسط نسبة البطالة في الاتّحاد الأوروبي قلقاً، ولكن الأمر الأكثر إثارة للقلق هو التفاوت الكبير في نسبة البطالة بين الدول الأعضاء. ففي عام 2013، وصلت نسبة البطالة بين سكان أوروبا ممن هم في سن العمل إلى 11% في المتوسط، بزيادة حوالي 4% عن النسبة في 2008. ونسبة البطالة بين الشباب كانت أعلى، فسجلت حوالي 24% في 2013 أي بزيادة حوالي 8% عن النسبة في 2008. وأكثر الدول معاناة من ذلك كانت اليونان وإسبانيا حيث كان بها شخص واحد يبحث عن عمل من بين كل أربعة أفراد. وفي الجانب الآخر، كانت نسبة البطالة أقل من 6% في دول النمسا وألمانيا ولكسمبرغ. وتتفرد ألمانيا بكونها البلد الوحيد الذي تحسن فيه الموقف خلال فترة الخمس سنوات: من 7.4% عام 2008 حتى 5.2% في عام 2013. ويمكن ملاحظة نمطاً مشابهاً لبطالة الشباب بمعدلات تزيد عن 50% أو أكثر في كرواتيا واليونان وإسبانيا. بالمقارنة بمعدلات تقل عن 10% في النمسا وألمانيا. فألمانيا ولكسمبرغ هما الدولتان الوحيدتان اللتان تحسن فيهما الوضع منذ عام 2008.

وفي العديد من الدول الأعضاء، ارتفع الدين العام بصورة كبيرة خلال الفترة 2008-2013 (الشكل 9.1). وأكثر الدول تضرراً كانت قبرص واليونان وآيرلندا والبرتغال. وزاد الدين العام بأقل نسبة في بلغاريا والمجر ولكسمبرغ وبولندا والسويد وكلها دول (فيما عدا لكسمبرغ) لم تتبنَّ اليورو كعملة وطنية لها. وفي أغلب الحالات، جاءت الزيادة في الدين العام كنتيجة لقيام الحكومات بكفالة البنوك للخروج[3] من أزمتهم. وقامت العديد من الحكومات بتطبيق برامج تقشف لتقليل العجز في ميزانياتهم. ولكن تلك الاستقطاعات زادت من مستويات الدين العام نسبة إلى الناتج المحلّي الإجمالي، مما تسبب في تأخير العودة إلى النمو. ونتيجة لذلك، مرت معظم الدول الأعضاء بفترة أو أكثر من الركود منذ عام 2008. ويتم تعريف فترة الركود بأنها ربعان متعاقبان أو أكثر من السنة ينخفض فيهما الناتج المحلّي الإجمالي بالمقارنة مع الربع السابق له. وفيما بين 2008 و2014، فإن دول اليونان وكرواتيا وقبرص وإيطاليا والبرتغال وإسبانيا كانوا في حالة كساد لأكثر من 40 شهراً. والدول الوحيدة التي تجنبت الكساد كلياً كانت بلغاريا وبولندا وسلوفاكيا (الشكل 9.2).

3 تمكنت إسبانيا من مغادرة آلية الكفالة في عام 2014.

الشكل 9.1: الديّن الحكومي إلى نسبة الناتج المحلّي الإجمالي لعدد مختار من بلدان الاتحاد الأوروبي، 2008–2013 (%)




المصدر: الإحصاءات الأوروبية – Eurostat، نيسان/أبريل 2015، نسب الديّن الكلي إلى الناتج المحلّي الإجمالي لدول غير منطقة اليورو بناء على حسابات كاتبي الفصل.

**أزمة دين حادة في منطقة اليورو**

تبنت تسعة عشر دولة عضو[4] اليورو كعملة مشتركة لها. في عام 2013، مثلت دول منطقة اليورو ثلثي عدد سكان دول الاتحاد الأوروبي الـ 28، ونسبة أكثر من 73.5% من الناتج المحلّي الإجمالي للاتّحاد. وكان متوسط الناتج المحلّي الإجمالي للمواطن أعلى في منطقة اليورو عن المتوسط العام لدول الاتحاد الـ 28 ككل. إلا أن نسبة الدين إلى الناتج المحلّي الإجمالي في منطقة اليورو كانت أعلى بدرجة كبيرة عن تلك النسبة في البلدان غير المستخدمة لليورو. على الرغم من ارتفاع تلك النسب بنفس المعدل تقريباً. والاستثناءات الواضحة من ذلك هي قبرص واليونان والبرتغال وآيرلندا وإسبانيا حيث ارتفعت بصورة عالية نسب الدين إلى الناتج المحلّي الإجمالي.

4 حل اليورو محل العملات الوطنية في 1 كانون الثاني/يناير 2002 في دول النمسا وبلجيكا وفنلندا وفرنسا وألمانيا واليونان وآيرلندا وإيطاليا ولكسمبرغ وهولندا والبرتغال وإسبانيا. ثم تلا ذلك تبني اليورو في دول سلوفينيا (2007)، قبرص ومالطة (2008)، سلوفاكيا (2009)، إستونيا (2011)، لاتفيا (2014) وليتوانيا (2015).

واليونان خاصة تضررت بصورة كبيرة بالأزمة الاقتصادية. ففيما بين 2008 و2013، عانت حالة كساد لمدة 66 شهراً من بين 72 شهراً، وبينما تعافى الاقتصاد في أغلب الدول الأعضاء بنسبة 95% على الأقل من حجمه في 2008 بحلول عام 2013، حققت اليونان نسبة أقل من 80%. وارتفعت البطالة في اليونان من 7,8% في 2008 إلى 27,5% في 2013، ونسبة الدين إلى الناتج المحلّي الإجمالي من 109 إلى 175. وقد أثر وجود تخوف لدى الأسواق المالية حول ما إذا كانت اليونان ستتمكن من تسديد ديونها للبنك المركزي الأوروبي وصندوق النقد الدولي تأثيراً سلبياً على أسعار تحويل اليورو. وعلى نسب الفائدة ليس فقط لليونان، ولكن أيضاً لدول أخرى بمنطقة اليورو مثل إيطاليا والبرتغال وإسبانيا. وعلى الرغم من اجراء مفاوضات في تموز/ يوليو 2015 حول حزمة الكفالة الثالثة، فلا زال هناك خطورة حقيقية في أن تخرج اليونان (Grexit) من منطقة اليورو.

الشكل 9.2: **فترات الكساد في الاتحاد الأوروبي، 2008-2014**

2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014

النمسا
بلجيكا
كرواتيا
قبرص
الجمهورية التشيكية
الدنمارك
إستونيا
فنلندا
فرنسا
ألمانيا
اليونان
المجر
آيرلندا
إيطاليا
لاتفيا
ليتوانيا
لكسمبرغ
مالطة
هولندا
البرتغال
رومانيا
سلوفينيا
إسبانيا
السويد
المملكة المتحدة

**ملاحظة:** بالنسبة لكرواتيا، البيانات متاحة حتى أول ربع سنة في 2014 فقط. لا تظهر بلغاريا وبولندا وسلوفاكيا في الشكل لأن هذه الدول لم تعانِ من أي فترات كساد. سلوفاكيا هي عضو في منطقة اليورو. بقية الأعضاء الـ 18 لمنطقة اليورو مكتوبون بخط مائل.

**المصدر:** منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية والمكتب الإحصائي الأوروبي– Eurostat.

## البحث عن استراتيجيّة نمو ناجحة

### أوروبا 2020: استراتيجيّة لنمو ذكي

تحت قيادة خوزيه مانويل باروسو رئيس المفوضية الأوروبية[5] في الفترة من تشرين الثاني/نوفمبر 2004 إلى تشرين الأول/أكتوبر 2014، تبنى الاتحاد الأوروبي خطة استراتيجية مدتها عشر سنوات في حزيران/يونيو 2010 لمساعدة الاتحاد الأوروبي في الخروج من الأزمة المالية والاقتصادية في وضعية أقوى من خلال تبني نمو شامل وذكي ومستدام (المفوضية الأوروبية، 2010). ولاحظت الاستراتيجيّة[6] التي أُطلق عليها 2020، أن «الأزمة دمرت سنوات من التقدم الاقتصادي والاجتماعي، كما كشفت عن نقاط ضعف هيكلية في الاقتصاد الأوروبي» خلقت فجوة إنتاجية. ونقاط الضعف الهيكلية تلك تشمل مستويات منخفضة من الاستثمار في البحث والتطوير (R&D)، وتباين في هياكل الأعمال وحواجز سوقية، واستخدام غير كاف لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات (ICTs). وتتعامل الاستراتيجيّة مع التحديات قصيرة الأمد المرتبطة بالأزمة الاقتصادية، وتقدم اصلاحات هيكلية مطلوبة لتحديث الاقتصاد الأوروبي، في الوقت الذي تعاني فيه المنطقة من مجتمعات هرِمة. وهناك خمسة أهداف رئيسة يجب أن يحققها الاتحاد الأوروبي ككل بحلول عام 2020 في مجالات التوظيف، والابتكار، والمناخ والطاقة، والتعليم والدمج الاجتماعي. وهذه الأهداف هي:

- نسبة 75% على الأقل من المواطنين خلال الفترة العمرية من 20 إلى 64 سنة يجب أن يكونوا عاملين.
- نسبة 3% في المتوسط من الناتج المحلّي الإجمالي يجب استثمارها في البحث والتطوير.
- يجب تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري بنسبة 20% على الأقل مقارنة بمستويات الانبعاث في 1990[7]، وأن تكون نسبة 20% من الطاقة من مصادر متجددة، وأن يكون هناك زيادة مقدارها 20% في كفاءة الطاقة (ما يعرف بالهدف 20:20:20)؛
- أن تنخفض معدلات التسرب من التعليم إلى أقل من 10%، وأن يكون 40% على الأقل في الفترة العمرية بين الـ 30 و 34 قد أكملوا تعليماً عالياً؛
- أن ينخفض عدد الأشخاص المعرضين لمخاطر الفقر أو الاستبعاد الاجتماعي بمقدار 20 مليون شخص على الأقل.

وقد أطلق الاتحاد الأوروبي سبع مبادرات رائدة لدعم أهداف استراتيجيّة «أوروبا 2020» لدعم نمو ذكي ومستدام وشامل:

#### النمو الذكي

- الأجندة الرقمية لأوروبا تستهدف «الاستفادة من إمكانات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بصورة أفضل من خلال الدفع في اتجاه سوق رقمي منفرد»؛
- اتّحاد الابتكار يستهدف خلق بيئة صديقة للابتكار تجعل من السهل تحويل الأفكار العظيمة إلى منتجات وخدمات تؤدي إلى تحفيز النمو، وتوليد فرص عمل؛
- "شباب متحرك" تهدف إلى تحسين تعليم الشباب وفرصهم الوظيفية لتقليل البطالة العالية بين الشباب من خلال جعل التعليم والتدريب أكثر ملائمة لاحتياجات الشباب، من خلال تشجيع شباب أكثر للاستفادة من منح الاتحاد الأوروبي للدراسة أو التدريب في دول أخرى، وعن طريق تشجيع الدول الأعضاء لتبسيط الانتقال من التعليم إلى العمل.

#### النمو المستدام

- من شأن "أوروبا ذات الكفاءة في استخدام الموارد" توفير أطر عمل طويلة الأمد تدعم جداول أعمال السياسات لتغير المناخ، والطاقة، والنقل، والصناعة، والمواد الخام، والزراعة، ومصايد الأسماك، والتنوع البيولوجي والتنمية الإقليمية لتشجيع التحول نحو اقتصاد يتسم بالكفاءة في استخدام الموارد ومنخفض الانبعاثات الكربونية لتحقيق النمو المستدام.
- سياسة صناعية للعولمة تهدف إلى تحفيز النمو وزيادة فرص العمل من خلال المحافظة على قاعدة صناعية قوية ودعمها، متنوعة وقادرة على المنافسة، والتي يمكنها توفير وظائف بأجور جيدة في ذات الوقت التي تصبح فيه أكثر كفاءة في استخدام الموارد.

#### النمو الشامل

- تهدف مبادرة «أجندة للمهارات الجديدة والوظائف» إلى تحقيق هدف التشغيل لعام 2020 لنسبة 75% من السكان في سن العمل، وذلك من خلال تسريع الاصلاحات التي تحسن مرونة وأمان سوق العمل بتزويد المواطنين بالمهارات الصحيحة لوظائف اليوم والغد، وتحسين نوعية الوظائف، وضمان ظروف عمل أفضل، ومن خلال تحسين ظروف خلق فرص عمل.
- وتم تصميم «المنصة الأوروبية ضد الفقر» للمساعدة في تحقيق هدف انتشال 20 مليون شخص من الفقر والاستبعاد الاجتماعي بحلول عام 2020.

### خطة يونكرز الطموحة للاستثمار

بعد تشكيلها خلفاً للجنة باروسو في تشرين الأول/ أكتوبر 2014، فإن لجنة يونكر –إشارة إلى جان كلود يونكر Jean-Claude Juncker الرئيس الجديد للجنة- اقترحت استراتيجية بثلاثة محاور لعكس حالة الانخفاض في نسب الاستثمار مقارنة بالناتج المحلّي الإجمالي منذ 2008 حتى بين الدول الأعضاء التي ليس لديها مشاكل مع البنوك أو أزمة ديون. وتشمل خطة يونكر للاستثمار في أوروبا ما يلي:

- إقامة صندوق أوروبي للاستثمار الاستراتيجي لدعم المشاريع التي يقل عدد موظفيها عن 3000 موظف؛
- إنشاء خط أنابيب مشروع استثمار أوروبي ومحور استشاري للاستثمارات الأوروبية لتقديم الدعم الفني للمشاريع الاستثمارية؛
- اصلاحات هيكلية لتحسين الظروف الإطارية التي تؤثر على بيئة قطاع الأعمال.

وقد وافقت المفوضية الأوروبية على الصندوق الأوروبي للاستثمار الاستراتيجي في 22 تموز/يوليو 2015[8]، وجذب الصندوق ردود فعل متباينة، فالبعض يعتبر أن استهداف الصندوق لاستخدام 21 مليار يورو من الأموال العامة للوصول بالقطاع الخاص إلى استثمارات بقيمة 294 مليار دولار بحلول 2018 هو تقدير غير واقعي. ونظراً لأن مصدر مبلغ الـ 21 مليار يورو بالكامل تقريباً يأتي من تحويل تلك القيمة من حساب أدوات قائمة لسياسات الإبداع، والتي هي بالفعل توفر نسب عوائد مرتفعة، فقد أشعل ذلك صرخات قادة ممثلي المنشأة العلمية الأوروبية

---

5 المفوضية الأوروبية ويقع مقرها في بروكسل (بلجيكا)، هي الكيان التنفيذي للاتّحاد الأوروبي، وأدوارها الأساسية هي اقتراح تشريعات، إنفاذ القانون الأوروبي، وضع الأهداف وأولويات التنفيذ، إدارة وتطبيق سياسات الاتحاد الأوروبي والميزانية، وأن تمثل الاتحاد الأوروبي خارج أروبا، ويتم تعيين فريق جديد مكون من 28 مفوض بواقع مفوض عن كل دولة كل خمس سنوات.

6 أوروبا 2020 ألهمت دول البلقان الغربية عمل استراتيجيّتهم حتى 2020، انظر الفصل 10.

7 المستهدف تحقيقه بحلول 2020 سيكون 30% إذا ما كانت الظروف العالمية ملائمة، ومع ذلك، تبنّى الاتحاد الأوروبي مؤخراً هدفاً أكثر طموحاً وهو تقليل الانبعاثات بنسبة 40% بحلول 2030. انظر http:// ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm

8 انظر : http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5420_en.htm.

(Attané, 2015). وبالنسبة لخطة تخصيص 5 مليار يورو من مجمل الـ 21 مليار يورو للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر، فإنها لم تسلم من النقد كذلك على أساس أن الشركات يجب دعمها بناءً على احتمالات نموها وليس بناءً على حجمها.

ويشمل مبلغ الـ 21 مليار: 5 مليار من بنك الاستثمار الأوروبي، 3.3 مليار من برنامج التمويل «تسهيل ربط أوروبا»، ومبلغ 2.7 مليار من برنامج أفق 2020 Horizon 2020، البرنامج الإطاري الثامن للبحوث والتنمية التكنولوجية للاتّحاد الأوروبي (2014–2020).

وقد أدى سحب مبلغ 2.7 مليار يورو من ميزانية برنامج أفق 2020 إلى إحداث استقطاعات بالعديد من البرامج. وكان أكبر الخاسرين في تلك الاستقطاعات هو معهد الابتكار والتكنولوجيا الأوروبي (EIT)، والذي يقع مقره في بودابست في المجر. وكان قد أُنشئ في 2008 لدعم النمو المدفوع بالابتكار من خلال دعم المؤهلات (برامج الحصول على الدكتوراه) والمشاريع (من خلال المنح) التي تحسن التعاون بين محفزي الابتكار في قطاعات التعليم والبحث العلمي والأعمال. ومن المتوقع أن يخسر المعهد 350 مليون يورو بما يعادل 13% من ميزانيته خلال الفترة 2015 و2020. ومصاب آخر هو مجلس البحوث الأوروبي الذي أُنشئ في 2007 لتمويل البحوث الأساسية. ومن المتوقع أن يخسر 221 مليون يورو، وهذا جزء يسير من ميزانيته البالغة 13 مليار دولار للفترة طوال عمر برنامج أفق 2020 (2014–2020). وستؤثر استقطاعات أخرى من ميزانية برنامج أفق 2020 في مشاريع بحوث قطاعية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (307 مليون يورو)، وتكنولوجية النانو والمواد المتقدمة (170 مليون يورو).

وتستبعد الخطة نظام الاعتمادات المسبقة (توزيع الحُصص) لموضوعات بعينها أو مناطق جغرافية محددة، على الرغم من أنها تحدد المجالات الآتية كمجالات يتم التركيز عليها: البنية التحتية، وخاصة أنظمة اتّصالات النطاق الواسع، وشبكات الطاقة والنقل، والتعليم، والبحث والتطوير وكفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة. ولعل أهم نقاط الضعف تكمن في غياب أهداف محددة وبرامج زمنية للعنصر الثالث[9] من خطة يونكر الخاصة باصلاح الظروف الإطاريّة للبحوث والابتكار مثل سفر الباحث أو الوصول المفتوح للبحوث العلمية.

## توجهات في البحث والتطوير

### تقدم متأرجح نحو أهداف «أوروبا 2020»

يحقق الاتحاد الأوروبي تقدماً في اتجاه تحقيق بعض وليس كل أهداف استراتيجيّة «أوروبا 2020» (European Commission, 2014c). على سبيل المثال، إجمالي نسبة التوظيف 68.4% أقل من مثيلتها في 2008، والتي كانت (70.3%). وباستقراء التوجهات الحالية، فمن المتوقع أن يصل معدل التوظيف إلى 72% بحلول عام 2020، أي أقل بثلاث نسب مئوية عن المستهدف.

وانخفضت نسبة المتسربين من التعليم من 15.7% إلى 12.7%، وارتفع نصيب الأشخاص بين أعمار 30 – 34 عاماً الذين أكملوا تعليمهم العالي من 27.9% إلى 35.7% خلال الفترة 2005 حتى 2012. ومن ناحية أخرى، ازداد عدد الأشخاص المعرضين لخطر الفقر والاستبعاد الاجتماعي بين عامي 2009 و2012 من 114 مليوناً إلى 124 مليوناً.

### صعوبة تحقيق أهداف البحث والتطوير

فيما يتعلق بتمويل البحوث، تأمل استراتيجيّة أوروبا 2020 أن تنجح فيما فشلت فيه استراتيجيّة لشبونة (2000). وكانت الأخيرة قد دعت إلى رفع متوسط الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير ليصل إلى 3% من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2010. أما استراتيجيّة أوروبا 2020 فتؤخر موعد تحقيق هذا الهدف إلى عام 2020. وفيما بين الأعوام 2009 و2013، فإن دول الاتحاد الأوروبي الـ 28 أحرزت تقدماً ضعيفاً نسبياً في اتّجاه تحقيق هذا الهدف،

حيث زاد متوسط كثافة البحث والتطوير من 1.94% إلى 2.02% فقط، وهو عمل بطولي ولا شك في ضوء الفترات المتعاقبة من الركود. ومع هذا المعدل، لا يبدو أن الاتّحاد الأوروبي سيكون قادراً على تحقيق الهدف في موعد استحقاقه الجديد (الجدول 9.2).

وهناك بعض الدول التي حققت الهدف بالفعل، بكل تأكيد. فعلى أحد طرفي السلسلة، تنفق الدنمارك وفنلندا والسويد بالفعل نسبة 3% أو أكثر من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير، وقريباً ستلحق بهم ألمانيا. أما على الطرف الآخر، لا تزال العديد من الدول تنفق أقل من 1% من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير.

وهناك تباينات كبيرة في الأهداف المحدّدة لعام 2020، حيث تهدف فنلندا والسويد تحقيق كثافة في البحث والتطوير تصل إلى 4%، بينما دول قبرص واليونان ومالطة تستهدف أقل من 1%. وتستهدف دول بلغاريا ولاتفيا وليتوانيا ولكسمبرغ وبولندا والبرتغال ورومانيا على الأقل مضاعفة البحث والتطوير لديها بحلول عام 2020.

**الجدول 9.2: معدل جيرد إلى الناتج المحلّي الإجمالي GERD/GDP في دول الاتحاد الأوروبي الـ 28 في عامي 2009 و2013، والمستهدفات الموضوعة حتى عام 2020 (%).**

| | حصة الصناعة الممولة من جيرد، 2013* | الهدف لعام 2020 | نسبة جيرد/ الناتج المحلّي الإجمالي 2013* | نسبة جيرد/الناتج المحلّي الإجمالي 2009 |
|---|---|---|---|---|
| دول المجموعة الأوروبية الـ 28 | 1.94 | 2.02 | 3.00 | 54.9 |
| النمسا | 2.61 | 2.81 | 3.76 | 44.1 |
| بلجيكا | 1.97 | 2.28 | 3.00 | 60.2 |
| بلغاريا | 0.51 | 0.65 | 1.50 | 19.4 |
| كرواتيا | 0.84 | 0.81 | 1.40 | 42.8 |
| قبرص | 0.45 | 0.48 | 0.50 | 10.9 |
| الجمهورية التشيكية | 1.30 | 1.91 | – | 37.6 |
| الدنمارك | 3.07 | 3.05 | 3.00 | 59.8 |
| إستونيا | 1.40 | 1.74 | 3.00 | 41.3 |
| فنلندا | 3.75 | 3.32 | 4.00 | 60.8 |
| فرنسا | 2.21 | 2.23 | 3.00 | 55.4 |
| ألمانيا | 2.73 | 2.94 | 3.00 | 66.1 |
| اليونان | 0.63 | 0.78 | 0.67 | 32.1 |
| المجر | 1.14 | 1.41 | 1.80 | 46.8 |
| آيرلندا | 1.39 | 1.58 | 2.00** | 50.3 |
| إيطاليا | 1.22 | 1.25 | 1.53 | 44.3 |
| لاتفيا | 0.45 | 0.60 | 1.50 | 21.8 |
| ليتوانيا | 0.83 | 0.95 | 1.90 | 27.4 |
| لكسمبرغ | 1.72 | 1.16 | 2.30–2.60 | 47.8 |
| مالطة | 0.52 | 0.85 | 0.67 | 44.3 |
| هولندا | 1.69 | 1.98 | 2.50 | 47.1 |
| بولندا | 0.67 | 0.87 | 1.70 | 37.3 |
| البرتغال | 1.58 | 1.36 | 3.00 | 46.0 |
| رومانيا | 0.46 | 0.39 | 2.00 | 31.0 |
| سلوفاكيا | 0.47 | 0.83 | 1.20 | 40.2 |
| سلوفينيا | 1.82 | 2.59 | 3.00 | 63.8 |
| إسبانيا | 1.35 | 1.24 | 2.00 | 45.6 |
| السويد | 3.42 | 3.21 | 4.00 | 57.3 |
| المملكة المتحدة | 1.75 | 1.63 | – | 46.5 |

*أو أقرب سنة متاحة.
** يقدر الهدف الوطني من 2.5% من الناتج المحلي الإجمالي بأنه يساوي 2.0% من الناتج المحلي الإجمالي.
المصدر: المكتب الإحصائي الأوروبي، كانون الثاني/يناير 2015.

9 يتعلق أول عنصرين باصلاح اتّحاد البنوك وخلق سوق منفرد في مجال الطاقة.

### أنشطة البحث والتطوير في المجالات عالية التقنية أقل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية

لقد وضعت استراتيجيّة لشبونة بين أهدافها أن يساهم قطاع الأعمال بنسبة ثلثي الإنفاق الداخلي على البحث والتطوير (2% من الناتج المحلّي الإجمالي) بحلول عام 2010. ولم يتحقق هذا الهدف أيضاً. على الرغم من أن قطاع الأعمال يقوم بتمويل أكثر من نصف أنشطة البحث والتطوير (55%). في المتوسط (الشكل 9.3). ويعد قطاع الأعمال حالياً أكبر مصدر لتمويل البحث والتطوير في 20 دولة من الدول الأعضاء بحصة تبلغ 60% أو أكثر من الإنفاق الداخلي على البحث والتطوير في بلجيكا والدنمارك وفنلندا وألمانيا وسلوفينيا. والنمط العام في الاتّحاد الأوروبي أن يقوم قطاع الأعمال بإنفاق أموال على اجراء البحوث أكثر مما يصرف على تمويلها. وهكذا الحال في كل الدول فيما عدا ليتوانيا ورومانيا. ومن الملفت للنظر أن التمويلات الخارجية تعد أهم مصدر للتمويل في ليتوانيا. وكذا الحال بالنسبة لبلغاريا ولاتفيا. وتعتبر أول 15 دولة عضو في الاتحاد الأوروبي، كمجموعة. وبالنظر إلى كثافة إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير أقل من العديد من الاقتصادات المتقدمة (انظر الشكل 9.4). وهذا يعكس بصورة كبيرة الهياكل الاقتصادية لبعض من الأعضاء الأكبر مثل إيطاليا وإسبانيا والمملكة المتحدة. والتي هي أقل تركيزاً على الصناعات كثيفة التقنية مقارنة باقتصادات أخرى.

وهناك ارتباط قوي بين كثافة أنشطة البحث والتطوير (كنسبة من صافي المبيعات) وبين قطاع الإنتاج. وذلك على مستوى الشركات. وتظهر لوحة تسجيل نقاط البحث والتطوير بالاتحاد الأوروبي أن قطاع الأعمال الأوروبي يميل إلى أن يكون مركزاً بصورة مكثفة في البحث والتطوير ذي الكثافة المتوسطة إلى منخفضة. وذي الكثافة المنخفضة بالمقارنة مع منافسيهم الرئيسيين. العضوين الآخرين في الثلاثية – Triad وهما الولايات المتحدة الأمريكية واليابان (الجدول 9.3 والشكل 9.5).

بالإضافة إلى ذلك. على الرغم من أن الشركات التي يقع مقرها بالاتحاد الأوروبي تنفق على البحث والتطوير ما يمثل حوالي 30.1% من إجمالي ما تنفقه أكبر 2500 شركة على مستوى العالم. فإن اثنتين فقط من شركات الاتحاد الأوروبي توجد في قائمة أكبر عشر شركات. وكلاهما شركة ألمانية عاملة في قطاع السيارات (الجدول 9.3). وبالطبع فإن أفضل أكبر شركات أوروبية في مجال البحث والتطوير هي شركات صناعة السيارات الألمانية: فولكس فاجن. دايملر. و بي ام دبليو – VW, Daimler and BMW (الجداول 9.3 و9.4). ويمثل قطاع صناعة السيارات ربع الإنفاق على البحث والتطوير الذي تنفقه شركات الاتحاد الأوروبي المسجلة في لوحة تسجيل نقاط البحث والتطوير بالاتحاد الأوروبي. وثلاثة أرباع تلك النسبة تأتي من شركات السيارات الألمانية.

ويغيب الاتحاد الأوروبي بصورة كبيرة عن ساحة الشركات المؤسسة على الإنترنت والنشطة في الأشكال الجديدة والناشئة من الابتكارات. وطبقاً لدوانز- ,Downes 2015. فمن بين أكبر 15 شركة إنترنت عامة. لا توجد شركة أوروبية واحدة. فهناك 11 شركة مقرها الولايات المتحدة الأمريكية. والبقية شركات صينية. وبالطبع. فإن محاولات الاتحاد الأوروبي لتقليد تجربة وادي السيليكون[10] لم ترقَ لمستوى التوقعات. حتى أن عمالقة الاتحاد الأوروبي الأساسيين المتخصصين في صناعة معدات الاقتصاد الرقمي (شركات سيمنس. وإريكسون ونوكيا) فقدوا جزءاً كبيراً من مكانتهم بين مصاف البحث والتطوير الدولي. وذلك خلال العقد الأخير. ومع ذلك. فإن شركة البرمجيات وخدمات تكنولوجيا المعلومات الألمانية ساب – SAP انضمت مؤخراً لقائمة أكبر 50 شركة تقوم بأبحاث وتطوير على مستوى العالم (الجدول 9.3).

وقد انخفض نشاط البحث والتطوير لدى قطاع الأعمال في الاتحاد الأوروبي متأثراً بمستويات النمو المحبطة للبحث والتطوير في قطاعات مثل صناعة الدواء والتكنولوجيا الحيوية (0.9% هي نسبة نمو البحث والتطوير في 2013) أو معدات وأدوات التكنولوجيا (- 5.4%). وهي المجالات المشهورة بكونها كثيفة البحث والتطوير. وبينما يتساوى الاتحاد الأوروبي تقريباً مع الولايات المتحدة الأمريكية في الصناعات الدوائية. إلا أنه يتخلف عن الولايات المتحدة في مجال التكنولوجيا الحيوية (الجداول 9.5 و 9.6).

وقد بدأ الشعور بالقلق في أوروبا من تآكل قاعدتها العلمية من خلال عروض الاستحواذ من المنافسين. وإحدى الأمثلة التوضيحية لذلك الشعور هو عرض الاستحواذ الذي تقدمت به شركة الأدوية الأمريكية فيزر – Pfizer في 2014، وتم إحباطه. حيث وجدت شركة فيزر نفسها مضطرة لطمأنة الحكومة البريطانية على أن العرض الذي قدمته بقيمة 63 مليار جنيه استرليني لشراء شركة الأدوية البريطانية السويدية المعروفة باسم استرازينيكا – AstrZeneca لن يؤثر على الوظائف البحثية في المملكة المتحدة. وعلى الرغم من أن فيزر قد وعدت بأن تقوم الشركة المدمجة (بعد الاستحواذ) بتوظيف خُمس كوادرها البحثية في المملكة المتحدة. وأن تستكمل خطة شركة استرازينيكا لعمل مركز لها في كامبريدج بقيمة 300 مليون جنيه استرليني. إلا أن فيزر أرغمت على الاعتراف بأن الإنفاق على البحوث سيتم تقليصه في الشركة المدمجة. وفي النهاية قام مجلس إدارة استرازينيكا برفض عرض فيزر حيث أنهم استنتجوا بأن الدافع وراء العرض هو تخفيض النفقات وتقليل الضرائب المستحقة في الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من كون الدافع توفير الدواء بأفضل صورة (Roland, 2015).

كما أن العقوبات التي فرضها الاتحاد الأوروبي على الاتحاد الروسي في عام 2014 يمكن أن تكون قد أثرت على الشركات الأوروبية المنشأة في الاتحاد الروسي.

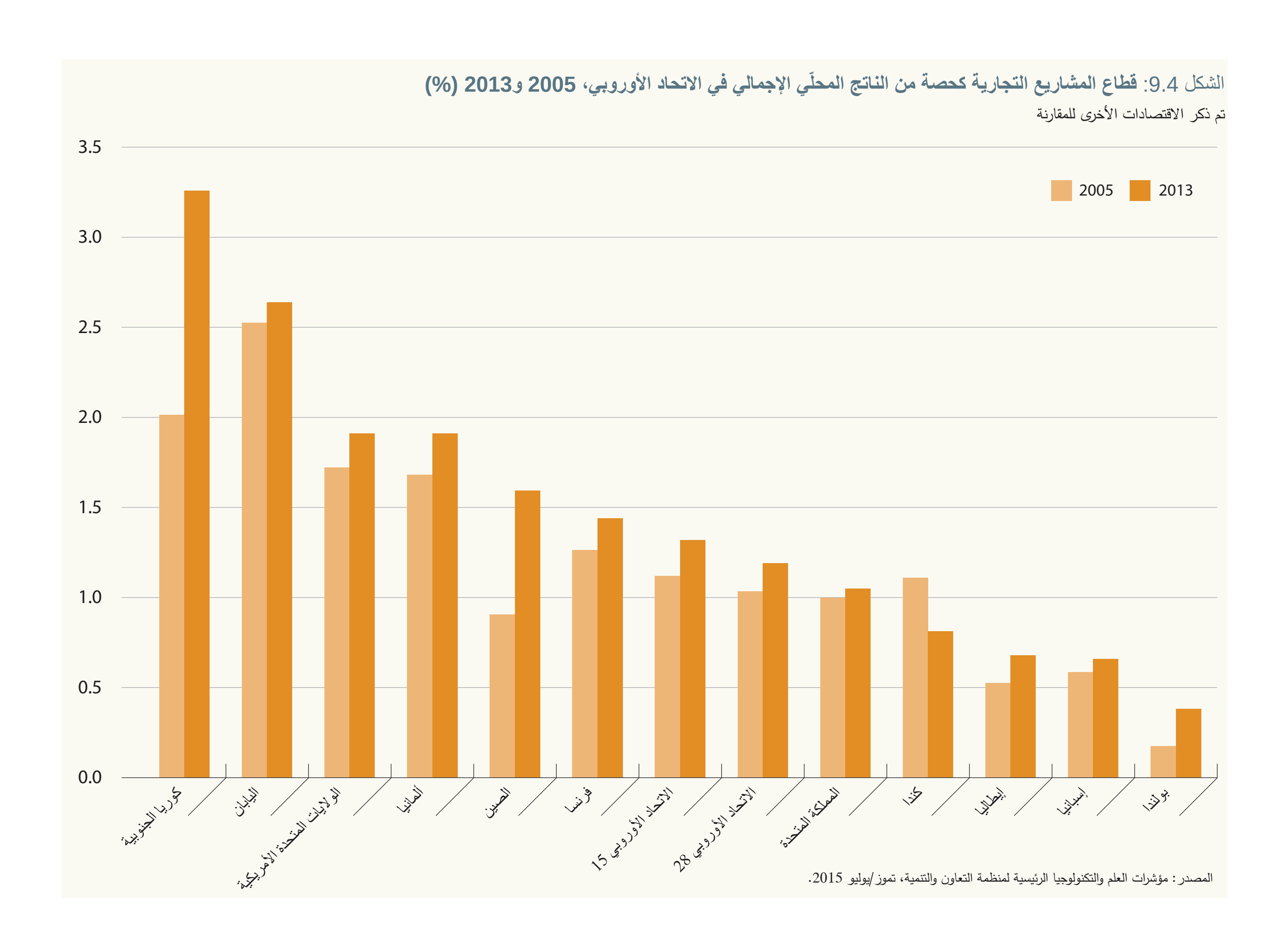
10 من إحدى الأمثلة هي سلسلة التكنولوجيا في وسط وشرق لندن والمعروفة باسم مدينة التكنولوجيا (TechCity). انظر : www.techcityuk.com.

الشكل 9.3: إجمالي الإنفاق على البحوث والتطوير مصنّف حسب مصدر التمويل والقطاع المنفذ، لعام 2013 أو أقرب عام تتوافر بياناته (% كنسبة مئوية من الميزانية)




-n = البيانات تشير إلى عام n قبل السنة المرجعية.

**المصدر:** المكتب الإحصائي الأوروبي. كانون الثاني/ يناير 2015.




الشكل 9.4: **قطاع المشاريع التجارية كحصة من الناتج المحلّي الإجمالي في الاتحاد الأوروبي، 2005 و2013 (%)**

تم ذكر الاقتصادات الأخرى للمقارنة

المصدر : مؤشرات العلم والتكنولوجيا الرئيسية لمنظمة التعاون والتنمية، تموز/يوليو 2015.

قامت كبريات الشركات الأوروبية متعددة الجنسيات مثل الستوم واريكسون ونوكيا وسيمنس وساب Alstom, Ericsson, Nokia, Siemens, and SAP بإنشاء مراكز بحوث وتطوير في حدائق التكنولوجيا مثل سيستيما-ساروف Sistema-Sarov، أو أنها تشارك في المنشأة البحثية الرائدة سكولكوفو Skolkovo (انظر المربّع 13.1).

#### قادة الابتكار يعدون على أصابع اليد فقط

لقد تم متابعة الأداء الابتكاري لدول الاتحاد الأوروبي سنوياً منذ 2001، وذلك من خلال لوحة تسجيل الابتكار الأوروبي، والذي تم إعادة تنظيمها وتسميتها لوحة تسجيل اتّحاد الابتكار في عام 2010. تستخدم أحدث لوحة تسجيل لاتّحاد الابتكار إطار قياس يستطيع التمييز بين ثلاثة أنواع من المؤشرات (الداعمين، الأنشطة والمخرجات الصلدة) وثمانية أبعاد ابتكارية. ليضم إجمالاً 25 مؤشراً (European Commission, 2015a). ويتم قياس الأداء الابتكاري الكلي من خلال مؤشر ملخص الابتكار – Summary Innovation على مقياس من صفر (0) (لأسوأ الدول أداءً) وصولاً إلى (1) (أفضل الدول أداءً). وعلى أساس هذا المؤشر يمكن تقسيم مناطق الاتحاد الأوروبي إلى أربع مجموعات: قادة الابتكار، والذين يزيد أداؤهم بصورة واضحة عن المتوسط العام للاتحاد الأوروبي، وتابعوا الابتكار، والذين يقترب أداؤهم من متوسط الاتّحاد الأوروبي، والمبتكرون المتوسطون، وهم الذين ينخفض أداؤهم بصورة بسيطة عن متوسط الاتحاد الأوروبي، والمبتكرون المتواضعون الذين يقل أداؤهم بصورة كبيرة عن متوسط الاتّحاد الأوروبي (الشكل 9.6).

وقد تحسن الأداء الابتكاري لمعظم الدول الأعضاء بين الأعوام 2007 و2014، وذلك باستثناء قبرص ورومانيا وإسبانيا بصورة واضحة. ومن الجدير بالملاحظة أن النمو كان إيجابياً ولكن شديد التواضع في فنلندا واليونان ولكسمبرغ. ومع الوقت يتقارب الأداء الابتكاري للدول. ومع ذلك فإن الأداء الابتكاري قد شهد ضعفاً لعدد وصل إلى 13 من الدول الأعضاء فيما بين 2013 و2014 وخاصة دول مثل قبرص وإستونيا واليونان ورومانيا وإسبانيا، وأيضاً في دول أكثر ابتكاراً مثل النمسا وبلجيكا وألمانيا ولكسمبرغ والسويد. وانخفاض نسبة المشاريع النشطة في الابتكار تزامناً مع انخفاض الإصدارات المشتركة بين القطاعين العام والخاص، وانخفاض رأس المال الاستثماري. كل ذلك يؤشر إلى احتمال تأخر ظهور تبعات الأزمة الاقتصادية على قطاع الأعمال.

الجدول 9.3: أكبر **50** شركة عالمية من حيث حجم أنشطة البحث والتطوير، **2014**

| الترتيب في 2014 | الشركة (باللغة الانجليزية) | البلد | المجال | البحث والتطوير (بالمليون يورو) | التغير في الترتيب للبحث والتطوير 2004–2007 | كثافة البحث والتطوير * |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Volkswagen | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 11 743 | +7 | 6.0 |
| 2 | Samsung Electronics | جمهورية كوريا | الأجهزة الإلكترونية | 10 155 | +31 | 6.5 |
| 3 | Microsoft | الولايات المتحدة الأمريكية | أجهزة كمبيوتر وبرمجيات | 8 253 | +10 | 13.1 |
| 4 | Intel | الولايات المتحدة الأمريكية | أشباه الموصلات | 7 694 | +10 | 20.1 |
| 5 | Novartis | سويسرا | المستحضرات الدوائية | 7 174 | +15 | 17.1 |
| 6 | Roche | سويسرا | المستحضرات الدوائية | 7 076 | +12 | 18.6 |
| 7 | Toyota Motors | اليابان | السيارات وقطع الغيار | 6 270 | -2 | 3.5 |
| 8 | Johnson & Johnson | الولايات المتحدة الأمريكية | المعدات الطبية والأدوية والسلع الاستهلاكية | 5 934 | + 4 | 11.5 |
| 9 | Google | الولايات المتحدة الأمريكية | المنتجات والخدمات المتعلقة بالإنترنت | 5 736 | + 173 | 13.2 |
| 10 | Daimler | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 5 379 | -7 | 4.6 |
| 11 | General Motors | الولايات المتحدة الأمريكية | السيارات وقطع الغيار | 5 221 | -5 | 4.6 |
| 12 | Merck USA | الولايات المتحدة الأمريكية | المستحضرات الدوائية | 5 165 | +17 | 16.2 |
| 13 | BMW | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 4 792 | +15 | 6.3 |
| 14 | Sanofi-Aventis | فرنسا | المستحضرات الدوائية | 4 757 | +8 | 14.4 |
| 15 | Pfizer | الولايات المتحدة الأمريكية | المستحضرات الدوائية | 4 750 | -13 | 12.7 |
| 16 | Robert Bosch | ألمانيا | الهندسة والالكترونيات | 4 653 | +10 | 10.1 |
| 17 | Ford Motors | الولايات المتحدة الأمريكية | السيارات وقطع الغيار | 4 641 | -16 | 4.4 |
| 18 | Cisco Systems | الولايات المتحدة الأمريكية | التجهيزات الشبكة | 4 564 | +13 | 13.4 |
| 19 | Siemens | ألمانيا | الإلكترونيات والمعدات الكهربائية | 4 556 | -15 | 6.0 |
| 20 | Honda Motors | اليابان | السيارات وقطع الغيار | 4 367 | - 4 | 5.4 |
| 21 | Glaxosmithkline | المملكة المتحدة | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 4 154 | -10 | 13.1 |
| 22 | IBM | الولايات المتحدة الأمريكية | أجهزة الحاسوب والبرمجيات الوسيطة والبرمجيات | 4 089 | -13 | 5.7 |
| 23 | Eli Lilly | الولايات المتحدة الأمريكية | المستحضرات الدوائية | 4 011 | +18 | 23.9 |
| 24 | Oracle | الولايات المتحدة الأمريكية | أجهزة كمبيوتر وبرمجيات | 3 735 | +47 | 13.5 |
| 25 | Qualcomm | الولايات المتحدة الأمريكية | أشباه الموصلات وأجهزة الاتصالات | 3 602 | +112 | 20.0 |
| 26 | Huawei | الصين | معدات وخدمات الاتصالات | 3 589 | أكثر < 200 | 25.6 |
| 27 | Airbus | هولندا** | الطيران | 3 581 | +8 | 6.0 |
| 28 | Ericsson | السويد | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 3 485 | -11 | 13.6 |
| 29 | Nokia | فنلندا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 3 456 | - 9 | 14.7 |
| 30 | Nissan Motors | اليابان | السيارات وقطع الغيار | 3 447 | +4 | 4.8 |
| 31 | General Electric | الولايات المتحدة الأمريكية | الهندسة والالكترونيات والمعدات الكهربائية | 3 444 | +6 | 3.3 |
| 32 | Fiat | إيطاليا | السيارات وقطع الغيار | 3 362 | +12 | 3.9 |
| 33 | Panasonic | اليابان | الإلكترونيات والمعدات الكهربائية | 3 297 | -26 | 6.2 |
| 34 | Bayer | ألمانيا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 3 259 | -2 | 8.1 |
| 35 | Apple | الولايات المتحدة الأمريكية | أجهزة الحاسوب والبرمجيات | 3 245 | +120 | 2.6 |
| 36 | Sony | اليابان | الإلكترونيات والمعدات الكهربائية | 3 209 | -21 | 21.3 |
| 37 | AstraZeneca | المملكة المتحدة | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 3 203 | -12 | 17.2 |
| 38 | Amgen | الولايات المتحدة الأمريكية | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2 961 | +18 | 21.9 |
| 39 | Boehringer Ingelheim | ألمانيا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2 743 | +23 | 19.5 |
| 40 | Bristol–Myers Squibb | الولايات المتحدة الأمريكية | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2 705 | +2 | 22.8 |
| 41 | Denso | اليابان | قطع الغيار السيارات | 2 539 | +12 | 9.0 |
| 42 | Hitachi | اليابان | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 2 420 | -18 | 3.7 |
| 43 | Alcatel–Lucent | فرنسا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 2 374 | +4 | 16.4 |
| 44 | EMC | الولايات المتحدة الأمريكية | برمجيات الكومبيوتر | 2 355 | +48 | 14.0 |
| 45 | Takeda Pharmceuticals | اليابان | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2 352 | +28 | 20.2 |
| 46 | SAP | ألمانيا | خدمات البرمجيات والكمبيوتر | 2 282 | +23 | 13.6 |
| 47 | Hewlett–Packard | الولايات المتحدة الأمريكية | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 2 273 | -24 | 2.8 |
| 48 | Toshiba | اليابان | أجهزة الحاسوب | 2 269 | -18 | 5.1 |
| 49 | LG Electronics | جمهورية كوريا | الأجهزة الالكترونية | 2 209 | +61 | 5.5 |
| 50 | Volvo | السويد | السيارات وقطع الغيار | 2 131 | +27 | 6.9 |

* وتُعرف كثافة البحث والتطوير كنفقات البحث والتطوير مقسوماً على صافي المبيعات.

** على الرغم من أنها تأسست في هولندا، تقع مرافق التصنيع الرئيسية لشركة إيرباص في فرنسا وألمانيا وإسبانيا والمملكة المتحدة.

المصدر: Hernández et. al (2014)، والجدول 2.2.

الجدول 9.4: أكبر 40 شركة أوروبية في البحث والتطوير، 2011 - 2013

| اسم الشركة (باللغة الانجليزية) | مقرها | النشاط | كثافة البحث والتطوير (النمو خلال 3 سنوات) | المبيعات (النمو خلال 3 سنوات) |
|---|---|---|---|---|
| Volkswagen | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 23.3 | 15.8 |
| Daimler | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 3.5 | 6.5 |
| BMW | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 20.0 | 7.9 |
| Sanofi-Aventis | فرنسا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2.7 | 2.7 |
| Robert Bosch | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 6.8 | -0.8 |
| Siemens | ألمانيا | المعدات الالكترونية والكهربائية | 2.4 | 3.2 |
| Glaxosmithkline | المملكة المتحدة | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | -2.5 | -2.3 |
| Airbus | هولندا | الفضاء والدفاع | 5.1 | 9.0 |
| Ericsson | السويد | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 0.1 | 3.8 |
| Nokia | فنلندا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | -11.2 | -18.0 |
| Fiat | إيطاليا | السيارات وقطع الغيار | 20.2 | 34.3 |
| Bayer | ألمانيا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 0.5 | 4.6 |
| AstraZeneca | المملكة المتحدة | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 0.9 | -8.2 |
| Boehringer Ingelheim | ألمانيا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 3.8 | 3.8 |
| Alcatel-Lucent | فرنسا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | -3.6 | -3.4 |
| SAP | ألمانيا | خدمات البرمجيات والكمبيوتر | 9.7 | 10.5 |
| Volvo | السويد | الهندسة الصناعية | 5.2 | 1.0 |
| Peugeot (PSA) | فرنسا | السيارات وقطع الغيار | -6.5 | -1.2 |
| Continental | ألمانيا | السيارات وقطع الغيار | 8.0 | 8.6 |
| BASF | ألمانيا | الكيماويات | 7.1 | 5.0 |
| Philips | هولندا | صناعات عامة | 2.5 | 3.1 |
| Renault | فرنسا | السيارات وقطع الغيار | 1.2 | 1.6 |
| Finmeccanica | إيطاليا | الفضاء والدفاع | -3.9 | -5.0 |
| Novo Nordisk | الدنمارك | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 8.6 | 11.2 |
| Merck DE | ألمانيا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 2.5 | 6.1 |
| Stmicroelectronics | هولندا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | -6.4 | -7.9 |
| Banco Santander | إسبانيا | البنوك | -2.8 | -1.7 |
| Safran | فرنسا | الفضاء والدفاع | 31.2 | 9.5 |
| Royal Bank of Scotland | المملكة المتحدة | البنوك | 6.9 | -9.2 |
| Telefonica | إسبانيا | اتصالات الخط الثابت | 5.1 | -2.1 |
| Unilever | هولندا | الطعام والتنظيف ومنتجات النظافة الشخصية | 3.9 | 4.0 |
| Alstom | فرنسا | الهندسة الصناعية | 0.8 | -1.1 |
| Telecomitalia | إيطاليا | اتصالات الخط الثابت | 11.9 | -5.3 |
| Royal Dutch Shell | المملكة المتحدة | منتجي النفط والغاز | 9.0 | 7.0 |
| Total | فرنسا | منتجي النفط والغاز | 9.9 | 6.9 |
| Delphi | المملكة المتحدة | السيارات وقطع الغيار | 9.1 | 6.0 |
| CNH Industrial | هولندا | الهندسة الصناعية | 12.7 | 6.5 |
| Servier | فرنسا | المستحضرات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية | 9.0 | 5.9 |
| Seagate Technology | آيرلندا | الأجهزة والمعدات التكنولوجية | 11.9 | 7.3 |
| L'Oréal | فرنسا | السلع الشخصية (منتجات التجميل، إلخ) | 8.8 | 5.6 |

**المصدر:** المفوضية الأوروبية.

الجدول 9.5: الموقع النسبي لشركات دول الاتحاد الأوروبي بين أكبر 2500 شركة عالمية في مجال البحث والتطوير، 2013

| | الاتحاد الأوروبي | الولايات المتحدة الأمريكية | اليابان | البلدان الأخرى |
|---|---|---|---|---|
| عدد الشركات | 633 | 804 | 387 | 676 |
| البحث التطوير (بالمليار يورو) | 162.3 | 193.6 | 85.6 | 96.8 |
| النمو في 2010–2013 % | 5.8 | 7.0 | 3.0 | 9.8 |
| النصيب العالمي في 2013 (%) | 30.1 | 36.0 | 15.9 | 18.0 |
| البحث والتطوير كحصة من صافي المبيعات (%) | 2.7 | 5.0 | 3.2 | 2.2 |
| صافي المبيعات (بالمليار يورو) | 5 909.0 | 3 839.5 | 2 638.6 | 4 335.9 |

المصدر: تم استخلاصها من Hernandez et al. (2014)

انظر الجدول 1.2.

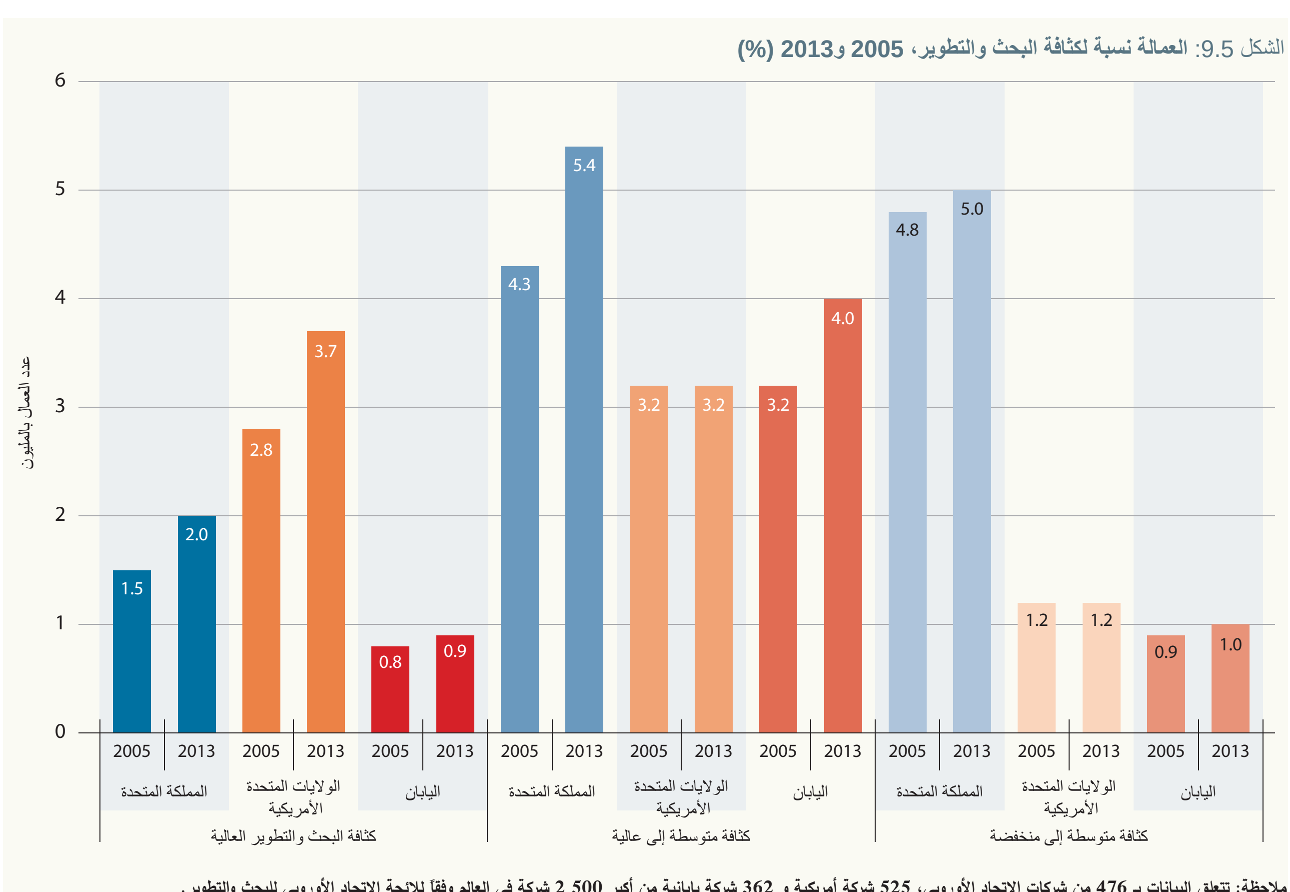
الجدول 9.6: **شركات الاتحاد الأوروبي والشركات الأمريكية في قطاعات مختارة من أنشطة البحث والتطوير، 2013**

| الصناعة | عدد الشركات | | البحث والتطوير (بالمليون يورو) | | كثافة البحث والتطوير * | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاتحاد الأوروبي | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الأوروبي | الولايات المتحدة الأمريكية | الاتحاد الأوروبي | الولايات المتحدة الأمريكية |
| **الصحة** | | | | | | |
| المستحضرات الدوائية | 47 | 46 | 26781.9 | 29150.0 | 13.2 | 14.0 |
| التكنولوجيا الحيوية | 20 | 98 | 1238.4 | 12287.3 | 16.0 | 27.2 |
| معدات وخدمات الرعاية الصحية | 23 | 54 | 2708.2 | 7483.5 | 4.4 | 3.8 |
| **الخدمات والبرمجيات** | | | | | | |
| البرمجيات | 33 | 86 | 4797.2 | 22413.9 | 14.8 | 15.0 |
| خدمات الحاسوب | 15 | 46 | 1311.1 | 6904.8 | 5.2 | 6.9 |
| الانترنت | 2 | 20 | 97.6 | 8811.5 | 6.3 | 14.3 |

*وتُعرف كثافة البحث والتطوير كنفقات البحث والتطوير مقسوماً على صافي المبيعات.

المصدر: مستخرجة من هيرنانديز وآخرون. (2014)، انظر الجدول 4.5

الشكل 9.5: **العمالة نسبة لكثافة البحث والتطوير، 2005 و2013 (%)**




**ملاحظة: تتعلق البيانات بـ 476 من شركات الاتحاد الأوروبي، 525 شركة أمريكية و 362 شركة يابانية من أكبر 500 2 شركة في العالم وفقاً للائحة الاتحاد الأوروبي للبحث والتطوير.**

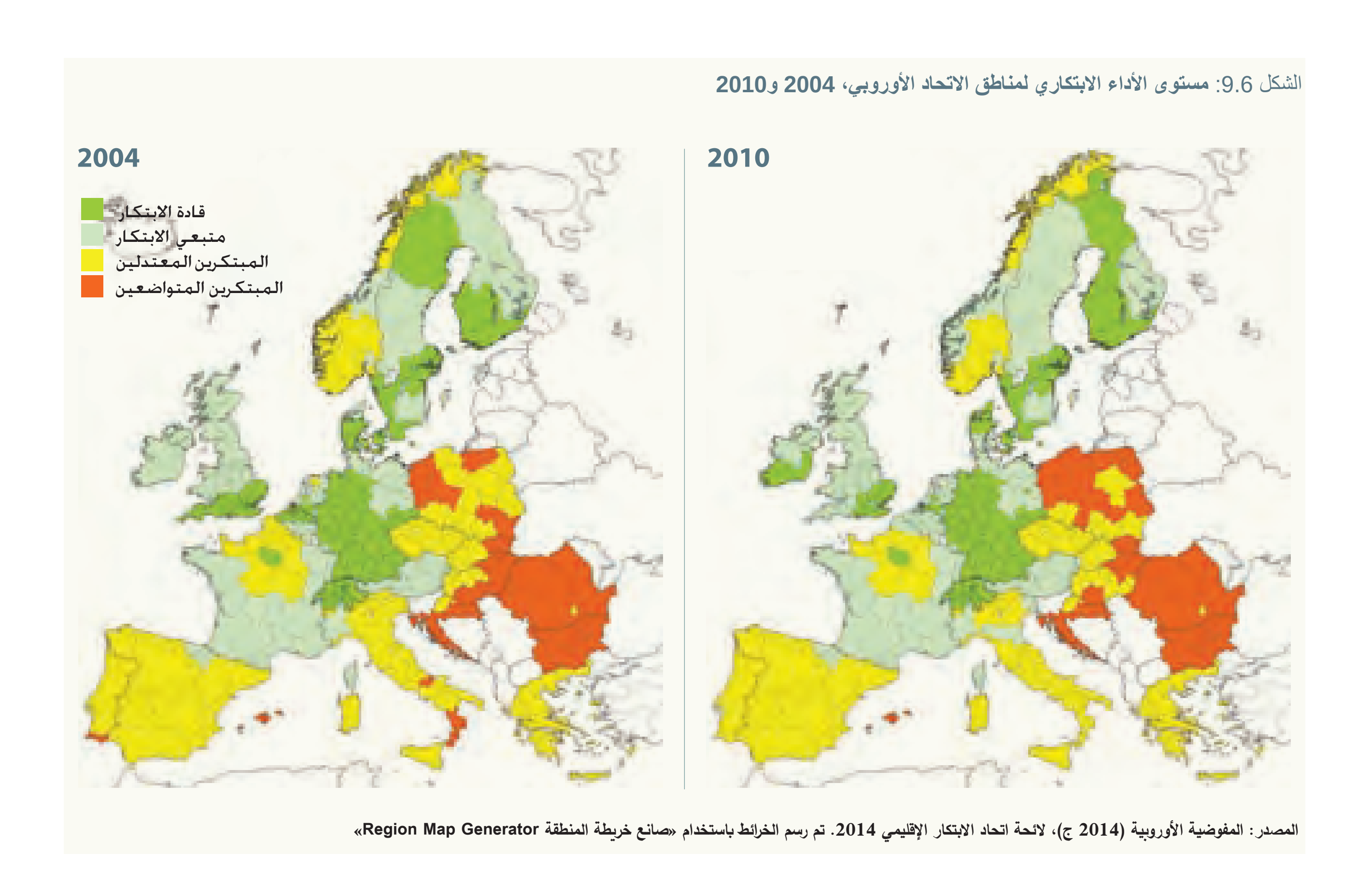
**المصدر: هيرنانديز وآخرون. (2014)، الشكل S3.**

### التسهيل على الشركات للابتكار

تعتبر أوروبا منتجاً رئيسياً للمعارف الجديدة. ولكن أداؤها لم يكن بنفس الجودة في تحويل الأفكار الجديدة إلى منتجات وطرق ناجحة تجارياً. فالعلوم والابتكار يواجهان سوقاً أكثر تشعباً بصورة أكبر من الاقتصادات الكبيرة المكونة من بلد واحد مثل الولايات المتحدة الأمريكية أو اليابان (الشكل 9.6). وبالتالي فإن الاتّحاد الأوروبي يحتاج إلى سياسة بحثية مشتركة لتجنب تكرار الجهود البحثية في مختلف الدول الأعضاء.

لقد ركزت السياسات البحثية للاتّحاد الأوروبي على الابتكار منذ 2010. ويعود الفضل في ذلك إلى عمل مشروع اتّحاد الابتكار وإطلاق برنامج أفق Horizon 2020 في 2014 وهو أكبر برنامج إطاري على الإطلاق للأبحاث والابتكار (European Commission, 2014b). واتّحاد الابتكار هو واحد من سبعة مشاريع رائدة للاتحاد الأوروبي للوصول إلى أهداف استراتيجيّة أوروبا 2020 (الجدول 9.7). وهذا الاسم يشمل 34 التزاماً، والمخرجات المرتبطة والمصممة بهدف إزالة عوائق الابتكار – مثل التكاليف العالية لتسجيل براءات الاختراع، وتفتت الأسواق، والبطء في وضع المعايير والعجز في المهارات – وإحداث تغييرات ثورية في طرق التعاون بين القطاعين العام والخاص، وبصورة خاصة من خلال شراكات الابتكار بين المؤسسات الأوروبية والسلطات القومية والإقليمية وقطاع الأعمال. ولقد تم تحقيق تقدم كبير بحلول عام 2015 في كافة الالتزامات باستثناء التزام واحد (الجدول 9.7).

الشكل 9.6: مستوى الأداء الابتكاري لمناطق الاتحاد الأوروبي، 2004 و2010




المصدر: المفوضية الأوروبية (2014 ج)، لائحة اتحاد الابتكار الإقليمي 2014. تم رسم الخرائط باستخدام «صانع خريطة المنطقة Region Map Generator»

يركز الالتزام 5 على بناء بنية تحتية عالمية المستوى للبحوث والابتكار لجذب المواهب العالمية. وتعزيز عملية تطوير التقنيات الداعمة الأساسية. وقد قامت «ندوة الاستراتيجيّة الأوروبية حول البنية التحتية للبحوث» بتحديد 44 منشأة بحثية أساسية جديدة (أو تحديثات جوهرية لمنشآت قائمة). وعملية بناء وتشغيل هذه البنية التحتية يستلزم تجميع الموارد من خلال عدد من الدول الأعضاء ودول مرتبطة. ومجموعة ثالثة من الدول أيضاً. والمستهدف استكمال أو إطلاق 60% من تلك البنى التحتية للبحوث بحلول عام 2015.

ويؤكد الالتزام 7 على الدور الحيوي للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر في دفع الابتكار كحوافز للآثار غير المباشرة للمعرفة. وتستلزم الاستفادة من كامل الإمكانات الابتكارية الكامنة للمشاريع الصغيرة والمتناهية الصغر وجود ظروف إطارية. وأيضاً آليات دعم ذات كفاءة. ويعيق وصول المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر إلى فرص التمويل المتاحة من الاتحاد الأوروبي تفتت آليات الدعم إلى جانب الاجراءات الإدارية غير الملائمة لتلك المشروعات. ومع أفق Horizon 2020 فقد تم تصميم أداة مخصصة للمشاريع الصغيرة والمتناهية الصغر للمشاريع الصغيرة والمتناهية الصغر رفيعة المستوى في الابتكار بهدف طموح هو ضمان أن يتم حفظ حصة كبيرة من التمويل للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر.

والالتزامات من 14 إلى 18 تهدف إلى تشجيع إيجاد سوق موحد للابتكار من خلال تسهيل الابتكار على الشركات. وحماية حقوق الملكية الفكرية. فالشركات الأوروبية التي تقدم طلبات لحماية الملكية الفكرية يجب عليها أن تقدم الطلب في كل الدول الـ 28 أعضاء الاتّحاد. وهو ما يعني تكاليف إضافية للترجمة. وتكديس متطلبات إدارية إضافية. و«الحزمة الموحدة لطلبات براءات الاختراع» التي تم الاتفاق عليها بين 25 من الدول أعضاء الاتحاد الأوروبي (كل الدول الأعضاء ما عدا كرواتيا. إيطاليا وإسبانيا) بين عامي 2012 و2013 تتضمن لوائح تخلق براءات موحدة. وتؤسس لنظام ترجمة يمكن تطبيقه للبراءات الموحدة. وكذلك إنشاء نطاق تخصص موحد ومتخصص للبراءات. وهو المحكمة الموحدة للبراءات. ومن المتوقع أن تنخفض تكاليف البراءات الموحدة بصورة كبيرة فيما يتعلق برسوم الاجراءات والترجمة بالنسبة للدول الـ 25 الأعضاء. وسيؤدي ذلك إلى توفير ما يقدر بنسبة 85%. ومن المتوقع أن تبدأ «المحكمة الموحدة للبراءات» في العمل في 2015، ويجب أن ينتج عنها توفير سنوي يتراوح من 148 إلى 289 مليون يورو (European Commission, 2014c).

ولتحقيق أهدافه البحثية فإن الاتحاد الأوروبي سيحتاج إلى تقوية عدد الباحثين في الاتحاد الأوروبي. ونسبة كبيرة من هؤلاء سيأتون ولا شك من دول ثالثة. وحتى يتمكن الاتحاد الأوروبي من منافسة الولايات المتحدة الأمريكية في جذب المواهب البحثية. على سبيل المثال. يجب تطبيق تشريعات الاتحاد الأوروبي بصورة حرفية. لقد قامت الدول الأعضاء باصلاح قطاعات التعليم العالي لديهم كجزء من «مسار بولونيا»[11] وتم تصميم تأشيرات دخول علمية لمساعدة الباحثين على الحصول على إذن للإقامة والعمل في أي دولة عضو بصورة أكثر سهولة.

11 فيما يتعلق بـ "مسار بولونيا" انظر تقرير اليونسكو للعلوم 2010، ص 150.

الجدول 9.7: تقدم الدول أعضاء الاتحاد الأوروبي في التزاماتهم تجاه «الاتحاد الابتكاري» في 2015

| | الالتزام | | الإنجازات | أمثلة لما تم تنفيذه والباقي |
|---|---|---|---|---|
| 1 | وضع سياسات قومية لتدريب الكتلة الحرجة من الباحثين | | - قامت أغلب الدول بوضع الاستراتيجيات<br>- قامت المفوضية الأوروبية بإتاحة الأدوات لدعم هذه العملية | هناك فرص جديدة للتدريب على الدكتوراه بطرق إبداعية في بعض الدول الأعضاء<br>إطلاق «يوراكسس – EURAXESS» وهي أداة معلومات تدعم التنقل والتعاون بين الباحثين عبر 40 دولة أوروبية. مثل نشر إعلانات الوظائف عبر الإنترنت |
| 2a | تجريب إمكانية ترتيب أفضلية الجامعة بصورة مستقلة | 3 | - تم اختبار إمكانية ترتيب الأفضلية | - إطلاق «الترتيب المتعدد للجامعات – U-Multirank» في عام 2014 للمقارنة بين الجامعات بطرق جديدة:<br>- تم نشر نتائج أول ترتيب متعدد للجامعات في مايو 2014، وضم 500 مؤسسة تقدم خدمات التعليم العالي. وعدد 1272 تخصص:<br>- الأداة متاحة للطلاب والباحثين الراغبين في استخدامها. |
| 2b | تكوين تحالفات معرفية بين قطاع الأعمال والأكاديميين | 3 | - عمل تجربة لتحالف معرفي وتصعيده داخل برنامج «إيراسموس بلس – Erasmus+» للتبادل الدولي للطلاب بين الجامعات<br>المتابعة:<br>- هناك أكثر من 150 فرصة تحالف متوقعة في الفترة البرامجية 2014-2020 | - مشاركة الجامعات وقطاع الأعمال في التحالفات المعرفية الأولى. وإطلاق تحالفات جديدة في 2014:<br>- إتاحة نتائج التجارب الرائدة للتحالف المعرفي |
| 3 | اقتراح إطار متكامل للمهارات الإلكترونية | 3 | - تحالف ضخم للوظائف الرقمية<br>- إطلاق الإصدار الثالث من إطار القدرة الإلكترونية (E-competence)<br>- خارطة طريق لتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT<br>- إصدار المهنية والقيادة الإلكترونية 2014–2020. | - تبني إطار القدرة الإلكترونية (E-competence) كمعيار في بعض الدول الأعضاء |
| 4 | إقتراح إطار أوروبي للمهن البحثية والإجراءات الداعمة | 3 | - اقتراح الإطار الأوروبي للمهن البحثية في عام 2012. وسيتم تطبيق الإجراءات بحلول عام 2014.<br>- عمل الإطار الأوروبي للمهن البحثية.<br>- تحديد مبادئ التدريب الابتكاري للدكتوراه. ونشره وتحقيقه ودعمه.<br>- إنشاء صندوق معاشات عموم أوروبا كتحالف. مع توقع التمويل في أفق 2020– Horizon | - استخدام الإطار الأوروبي للمهن البحثية بصورة واسعة للتوظيف بواسطة الجامعات والشركات.. وخلافه:<br>- مبادرات برامجية مشتركة<br>الفجوات الباقية<br>لا زالت بعض الدول الأعضاء في حاجة إلى توفيق أنظمتها مع مبادئ الإطار الأوروبي للمهن البحثية.<br>من المتوقع أن يبدأ العمل بصندوق معاشات عموم أوروبا نهاية عام 2015. |
| 5 | إنشاء البنية التحتية للبحوث الأوروبية ذات الأولوية | 3 | - حتى الآن تم تنفيذ 56% من البنية التحتية. والمستهدف 60% بحلول 2015 | - 14 نوع من البنية التحتية تقدم خدمات إلى مستخدميها |
| 6 | تبسيط برامج الاتّحاد الأوروبي للبحوث والابتكار وتركيز البرامج المستقبلية على الاتحاد الابتكاري Innovation Union – | 3 | - تم إطلاق برنامج أفق 2020 في عام 2014 بتركيز على الاتحاد الابتكاري | - تم إعلان الدعوات الأولى لتقديم مقترحات بمشروعات بحثية في إطار أفق 2020 |

الجدول 9.7: (تابع)

| | الالتزام | | الإنجازات | أمثلة لما تم تنفيذه والباقي |
|---|---|---|---|---|
| 7 | تأكيد مشاركة أقوى للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في برامج البحوث والابتكار المستقبلية للاتّحاد الأوروبي | 3 | - أداة المشروعات الصغيرة والمتوسطة مدمجة في أفق 2020 | - أداة المشروعات الصغيرة والمتوسطة جاهزة للاستخدام في أفق 2020 |
| 8 | تقوية القاعدة العلمية لرسم السياسات من خلال مركز البحوث المشتركة وخلق المنتدى الأوروبي للأنشطة المتطلعة للمستقبل | 3 | - علاقات أفضل مع مركز البحوث المشتركة الذي يتم تطويره، وأن يكون للمركز مؤسسات علمية في بلجيكا (2)، ألمانيا، إيطاليا، هولندا، وإسبانيا.<br>- إنشاء المنتدى الأوروبي للأنشطة المتطلعة للمستقبل | - أعمال مركز البحوث المشتركة والمنتدى الأوروبي للأنشطة المتطلعة للمستقبل توثر على صناعة قرارات المفوضية وعمل البرامج الاستراتيجية. |
| 9 | وضع أجندة استراتيجية لمعهد الابتكار والتكنولوجيا الأوروبي (إي أي تي – EIT) المنشأ في عام 2008 | 3 | - تم تطبيق أجندة الابتكار الاستراتيجي بميزانية مقدارها 2.7 مليار يورو في أفق 2020<br>- التوسع في مجتمعات المعرفة والابتكار (KIC) القائمة في مجالات المناخ، ومعامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والابتكار في مجال الطاقة (InnoEnergy)<br>- إطلاق مجتمعات معرفة وابتكار جديدة للحياة الصحية والشيخوخة النشطة وفي الاستخدام المستدام للمواد الجديدة.<br>- إطلاق ثلاث مجتمعات معرفة وابتكار أخرى في عام 2016 (غذاء للمستقبل، وتصنيع القيمة) وفي عام 2018 التنقل الحضري، والتوسع في أنشطة مؤسسة (إي أي تي). | - خلق 35 دورة للحصول على درجة الماجستير تحمل علامة إي أي تي.<br>- تسجيل أكثر من 1,000 طالب في صفوف دورات إي أي تي.<br>- خلق أكثر من 100 شركة ناشئة<br>- دخول أكثر من 400 فكرة مرحلة الحاضنات.<br>- إطلاق 90 منتج وخدمة جديدة |
| 10 | تفعيل أدوات مالية على مستوى الاتحاد الأوروبي لجذب التمويل الخاص | 3 | - إتاحة إمكانية الوصول لتمويل المخاطر في إطار أفق 2020 | |
| 11 | ضمان العمل عبر الحدود لصناديق رأس المال المخاطر | 3 | - دخول لائحة رأس المال المغامر الأوروبية حيز التنفيذ في تموز/يوليو 2013 | - تم تقديم تطبيقين على الأقل إلى الدول الأعضاء |
| 12 | ضمان العمل عبر الحدود لصناديق رأس المال المخاطر | 3 | - قامت لجنة خبراء بتقديم توصياتها إلى المفوضية | - تم وضع تلك التوصيات في الحسبان عند تسليم الأدوات المالية الداخلة في أفق 2020 |
| 13 | مراجعة إطار مساعدات الدولة للبحوث والتطوير والابتكار | 3 | - تمت مراجعة إطار مساعدات الدولة للبحوث والتطوير والابتكار | - قواعد تحديث مساعدات الدولة جاهزة للاستخدام بدءاً من تموز/يوليو 2014. |
| 14 | تقديم برنامج براءات الاختراع الأوروبي | 3 | - تم الاتفاق على حزمة إجراءات موحدة للحصول على براءة الاختراع بين 25 من الدول الأعضاء (باستثناء: إيطاليا، إسبانيا وكرواتيا).<br>- الترجمة الآلية متاحة منذ عام 2013<br>- تطبيق القواعد التي وافقت عليها لجنة الاختيار في كانون الأول/ديسمبر 2014 | **الفجوات المتبقية:**<br>- يتبقى تصديق 13 من الدول الأعضاء على اتفاق محكمة البراءات الموحدة ليصبح ساري المفعول (ستة تصديقات حتى الآن: النمسا، بلجيكا، الدنمارك، فرنسا، مالطة والسويد)<br>- قواعد التطبيق لمحكمة البراءات الموحدة يجري مناقشتها داخل لجنة الأعداد، والتي من المقرر أن تبدأ عملها في 2015 |
| 15 | فحص الإطار التشريعي في عدد من المجالات الرئيسية | 3 | - تم تطوير منهجية الفحص التشريعي وتطبيقها على التشريعات المتعلقة بالابتكار البيئي وشراكات الابتكار الأوروبية | - تم تطبق المنهجية على القواعد التنظيمية للمياه والقواعد التنظيمية للمواد الخام |
| 16 | تعجيل وتحديث وضع المعايير | 3 | - تم تبني الإعلان الذي يحدد الرؤية الاستراتيجية للمعايير الأوروبية في 2011.<br>- تم تطبيق التشريع منذ 2012 | - 37% زيادة في سرعة إجراء وضع المعايير |
| 17a | تخصيص ميزانيات شراء وطنية خاصة بالابتكار | 5 | - لم يتم الموافقة على هذا الالتزام من جانب المجلس الأوروبي | - قامت بعض الدول الأعضاء باستحداث إجراءات لاستخدام المشتريات العامة كأداة لسياسة الابتكار، وتضم تلك الدول فنلندا، إيطاليا، إسبانيا، السويد والدنمارك |

الجدول 9.7: **(تابع)**

| | الالتزام | | الإنجازات | أمثلة لما تم تنفيذه والباقي |
|---|---|---|---|---|
| 17b | إنشاء آلية دعم على مستوى الاتّحاد الأوروبي وتسهيل المشتريات المشتركة | 3 | - تم توفير الدعم المالي للتعاون بين الدول بواسطة المفوضية الأوروبية.<br>- تمت الموافقة على التوجيهات المعدلة للمشتريات العامة والتي تسهل مشتريات الابتكار من جانب البرلمان والمجلس في 2014.<br>- تم القيام بأنشطة للتوجيه ونشر الوعي بواسطة المفوضية | - تنفيذ عمليات مشتريات مشتركة في إطار طلبات المقترحات في إطار البرنامج الإطاري السابع.<br>الفجوات المتبقية<br>- يتبقى أن تقوم الدول الأعضاء بدمج تلك التوجيهات في القوانين القومية. |
| 18 | تقديم خطة عمل للابتكار البيئي | 3 | - تمت الموافقة على خطة العمل في 2011 | - تمت الموافقة على خطة التنفيذ الاستراتيجية في 2013، وجاري تطبيقها. |
| 19a | إنشاء تحالف الصناعات الابتكارية الأوروبي | 3 | - تم إنشاء تحالف الصناعات الابتكارية الأوروبي في 2011 | - تم تجميع أكثر من 45 مليون يورو بالإضافة إلى 6.75 مليون يورو في صورة دعم من الاتحاد الأوروبي لتحالف الصناعات الابتكاريّة الأوروبي.<br>- استفاد أكثر من 3,500 من المشرعات الصغيرة والمتوسطة من أنشطة تحالف الصناعات الابتكارية الأوروبي، بالإضافة إلى مشاركة 2,460 من الأطراف المعنية في أنشطته |
| 19b | تشكيل مجلس قيادة للتصميم الأوروبي | 3 | - تم تأسيس مجلس قيادة التصميم الأوروبي، وقد قدم مقترحات حول كيفية تحسين دور التصميم في الابتكار | - ورقة عمل للعاملين حول تطبيق خطة عمل تصميمات يحركها الابتكار<br>- تم تأسيس منصة عمل للتصميم الابتكاري الأوروبي<br>- إصدار طلب مقترحات لمبادرة التصميم الابتكاري الأوروبي |
| 20 | تشجيع حرية الوصول، ودعم خدمات المعلومات البحثية الذكية | 3 | - نشر إعلان بعنوان نحو إتاحة أفضل للمعومات العلمية: تقوية عوائد الاستثمار العام في البحوث، بما في ذلك توصيات للدول الأعضاء.<br>- إتاحة مطلقة في أفق 2020<br>- تطوير أدوات البحث | - تم إطلاق مشروع ODIN وهو موقع إلكتروني متاح للجميع يقدم دروساً في تطوير المواقع الإلكترونية |
| 21 | تسهيل البحوث المشتركة ونقل المعرفة | 3 | - قواعد سهلة وواضحة للمشاركة في أفق 2020<br>- تحليل الأثر على الابتكار الناشئ عن اتّفاقات التشارك التي يتم تنفيذها<br>- تحليل نقل المعرفة والابتكار المفتوح | - إنشاء المكاتب الأوروبية لنقل التكنولوجيا<br>- الانتهاء من إرشادات استخدام اتفاقات التشارك وتضمينها في كتيب إرشادات المنح لبرنامج أفق 2020 على الإنترنت. |
| 22 | تطوير سوق أوروبي للمعرفة لبراءات الاختراع والترخيص | 3 | - تم نشر مستند عمل الموظفين نحو تقييم مادي محسن للبراءات من أجل النمو والوظائف وذلك في 2012 | - تم إنشاء مجموعات خبراء Expert groups لتقييم الملكية الفكرية والتقييم المادي للبراءات<br>- سيتم تسليم نتائج مجموعة الخبراء حول التقييم المادي لبراءات الاختراع |
| 23 | الحيلولة دون استخدام الـ IPRs لأغراض تضاد مبدأ التنافسية | 3 | - تمت الموافقة على الإرشادات الخاصة بالاتفاقات الأفقية، في عام 2010 | - هذه القواعد أصبحت الآن تنطبق على سلطات التنافس القومية، والمفوضية الأوروبية، والشركات والمحاكم الوطنية. |
| 24–25 | تحسين استخدام صناديق التمويل الهيكلية لأغراض البحوث والابتكار | 3 | - تم استحداث استراتيجيات للبحوث والابتكار لغرض التخصص الذكي في الخطط الاستراتيجية للدول الأعضاء وأقاليم الدول: | - تم تحديد استراتيجيات للتخصص الذكي على المستوى الوطني والإقليمي في معظم الدول الأعضاء / والأقاليم داخل الدول:<br>- تم إطلاق منصة التخصص الذكي في عام 2012 |
| 26 | إطلاق تجربة الابتكار الإجتماعي وتشجيع الابتكار الاجتماعي من خلال الصندوق الاجتماعي الأوروبي | 3 | - إطلاق منصة أوروبا للابتكار الاجتماعي في 2011:<br>- تضمين دور أكبر للابتكار الاجتماعي في الصندوق الاجتماعي الأوروبي | - إنشاء مسابقة الابتكار الاجتماعي الأوروبي<br>- توفير الدعم لشبكات من حاضنات للابتكار الاجتماعي |

يتبع ...

الجدول 9.7: (تابع)

| | الالتزام | | الإنجازات | أمثلة لما تم تنفيذه والباقي |
|---|---|---|---|---|
| 27 | دعم برنامج بحثي حول الابتكار الاجتماعي في القطاع العام، وتجريب لوحة تسجيل لابتكار القطاع العام الأوروبي | 3 | - تم تضمين ابتكار القطاع العام والابتكار الاجتماعي في موضوعات أفق 2020؛<br>- تم عمل تجربة رائدة للوحة تسجيل لابتكار القطاع العام الأوروبي | - تم إطلاق جائزة أوروبية للابتكار في القطاع العام.<br>- تم تشكيل مجموعة خبراء لابتكارات القطاع العام<br>- تم منح أول جائزة عاصمة الابتكار الأوروبي إلى برشلونه في 2014. |
| 28 | استشارة الشركاء المجتمعيين حول التفاعل ما بين اقتصاد المعرفة والسوق | 3 | - بدأت المشاورات الأولى مع الشركاء المجتمعيين للاتحاد الأوروبي في 2013؛<br>- تم الاتفاق على عقد المزيد من المشاورات لما بعد 2014 | - تم إنشاء الشبكة الأوروبية للابتكار في مكان العمل |
| 29 | تجريب وتقديم مقترحات لأجل شراكات الابتكار الأوروبية | 3 | - تم إطلاق شركات الابتكار الأوروبية وتجريبها وتقييمها | - أكثر من 700 التزام للعمل بها<br>- مواقع مرجعية لمشاركة الدروس المستفادة وتقليد النتائج القابلة للنقل<br>- مواقع أسواق إلكترونية يزيد عدد المسجلين في كل منها عن 1000 مستخدم<br>- من النتائج الأولية التي ظهرت: مجموعة من الممارسات الجيدة والأدوات للتطبيق، تجميع بعض الأدلة على الأثر .. إلخ |
| 30 | تطبيق سياسات متكاملة لجذب المواهب العالمية | 3 | - تم تطبيق إجراءات وطنية لتدعيم حرية التنقل للباحثين، بما في ذلك «يوراكسيس-EURAXESS» ، وهو أداة معلومات للباحثين الراغبين في إستكمال مسيرتهم في أوروبا أو البقاء على اتصال بها؛<br>- تأشيرات الدخول العلمية للدول؛<br>- مبادرات ماريا سكتودوفسكا كوري Marie Skłodowska Curie؛<br>- التوجه للفعاليات الأوروبية | - يوراكسيس وروابطه<br>- يبدأ العمل بتأشيرة دخول جديدة لأغراض علمية في 2016، بعد إحلالها من جانب الدول الأعضاء. |
| 31 | اقتراح الأولويات والمداخل إلى التعاون العلمي مع دول ثالثة مع الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء | 3 | - تم تبني بيان في 2012 حول تحسين وتركيز التعاون الدولي للاتّحاد الأوروبي في مجال البحث العلمي والابتكار | - منتدى استراتيجي لمبادرات التعاون الدولي تستهدف الصين، البرازيل، الهند والولايات المتحدة الأمريكية.<br>- عمل جاري للمنتدى الاستراتيجي للتعاون الدولي لتحديد الأولويات المشتركة وتنفيذ أنشطة مشتركة، استكمال خرائط الطريق بنهاية 2014.<br>- حوار جاري مع دول ثالثة ومناطق أخرى من العالم |
| 32 | تعميم بنية تحتية عالمية للبحوث | 3 | - تم الاتفاق على إطار جديد للتعاون في 2013 على مستوى دول مجموعة الثمانية؛<br>- تقرير عن قائمة من البنية التحتية المتاحة والأولويات المتوقعة في 2015 | |
| 33 | تقييم ذاتي لأنظمة البحث العلمي والابتكار وتحديد التحديات والإصلاحات | 3 | - تم إتاحة دعم المفوضية للدول الأعضاء.<br>- أربع من الدول الـ 28 الأعضاء طلبت تقييمات، وهذه الدول هي: بلجيكا، إستونيا، الدنمارك، وإسبانيا<br>- تم رصد التقدم الحادث من خلال European Semester وصولاً إلى توصيات خاصة بكل دولة | - تم عمل تقييمات لبلجيكا، إستونيا، الدنمارك، إسبانيا وأيسلندا.<br>- ثلاث دول قامت بتأكيد استخدام أداة التقييم الذاتي: بلجيكا، إستونيا، والدنمارك<br>- تم إطلاق أداة جديدة في إطار أفق 2020 |
| 34a | تطوير مؤشر رئيسي للابتكار | 3 | - تم تبني بيان في 2013 حول قياس مخرجات الابتكار في أوروبا: نحو مؤشر قياس جديد | - تم استخدام المؤشر للتوصيات الخاصة بكل دولة في 2014 |
| 34b | رصد التقدم باستخدام «لوحة تسجيل الاتحاد المبتكر-Innovation Union Scoreboard | 3 | - يتم تحديث لوحة تسجيل الاتحاد المبتكر سنوياً منذ عام 2010 | - تم نشر لوحة تسجيل الاتحاد المبتكر مؤخراً في عام 2015 |

المصدر: تم اقتباسه بتصرف من المفوضية الأوروبية (2014e).

## رصد أحدث البرامج الإطارية للبحوث

### أفق 2020: برنامج البحوث الأكبر في تاريخ الاتحاد الأوروبي

لقد استمر نمو مستويات إنفاق برامج الاتّحاد الأوروبي الإطارية للبحوث والتطوير بصورة مطّردة منذ أول برنامج. والذي استمر من 1984 إلى 1988 بتمويل 4 مليار يورو. وارتفع إلى 53 مليار يورو في البرنامج الإطاري السابع للبحوث والتطوير التكنولوجي (2007 – 2013)، ووصل 80 مليار يورو في برنامج أفق 2020، والذي يعد أكبر برنامج بحوث على الإطلاق للاتّحاد الأوروبي. وقدّم برنامج أفق 2020 كاقتراحٍ من المفوضية الأوروبية في تشرين الثاني/نوفمبر 2011، ووافق عليه البرلمان الأوروبي والمجلس الأوروبي في كانون الأول /ديسمبر 2013.

ويركز برنامج أفق 2020 على تطبيق أوروبا 2020 بصورة عامة. وبصورة خاصة يركز على اتّحاد الابتكار من خلال تجميع كل الفرص الأوروبية المتاحة لتمويل البحوث والابتكار، وتقديم الدعم بطريقة سلسلة من أول الفكرة وحتى الوصول إلى السوق من خلال أدوات تمويل مبسطة، وهيكلة أبسط للبرنامج، وقواعد المشاركة. ومجمل مبلغ الـ 80 مليار يورو سيستخدم في تشجيع علوم متميزة (32%) ومواجهة التحديات المجتمعية (39%) (الجدول 9.8).

### التحديات المجتمعية الأساسية للنمو الأخضر

تتعلق العديد من التحديات المجتمعية التي يتناولها أفق 2020 بمناطق النمو الأخضر، مثل الغابات والزراعة المستدامة، والعمل من أجل المناخ، ووسائل المواصلات الخضراء أو كفاءة استغلال الموارد. ومن أكثر النتائج إيجابية لاستراتيجيّة «أوروبا 2020» تتعلق بخفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري. وبحلول عام 2012 كان الاتّحاد الأوروبي قد خفض بالفعل من انبعاث غازات الاحتباس الحراري بنسبة 18% عن مستويات الانبعاث في 1990. وبذلك فمن المتوقع أن يحقق الهدف المحدد لسنة 2020، وهو الوصول إلى نسبة 20% انخفاض في الانبعاثات.

الجدول 9.8: **هيكل وميزانية برنامج أفق 2020، 2014-2020**

| | النسبة المئوية النهائية | القيمة التقديرية النهائية بالمليون يورو (بالأسعار الحالية) |
|---|---|---|
| **بحوث علمية متميزة، ومنها** | **31.7** | **24 441** |
| مجلس البحوث الأوروبي | 17.0 | 13 095 |
| التقنيات الحديثة والمستحدثة | 3.5 | 2 696 |
| مبادرات ماري سكتودوفسكا كوري | 8.0 | 6 162 |
| البنية التحتية الأوروبية للبحوث | 3.2 | 2 488 |
| **الريادة الصناعية، ومنها** | **22.1** | **17 016** |
| الريادة في التقنيات الممكنة والصناعية | 17.6 | 13 557 |
| إتاحة الوصول إلى تمويل المخاطر | 3.7 | 2 842 |
| الابتكار في المشروعات الصغيرة والمتوسطة | 0.8 | 616 |
| **التحديات المجتمعية ، ومنها** | **38.5** | **29 679** |
| الصحة، التغيرات الديموغرافية والرخاء | 9.7 | 7 472 |
| الأمن الغذائي، الزراعة والغابات المستدامة، بحوث البحار والكائنات البحرية والمياه الداخلية، والاقتصاد الحيوي | 5.0 | 3 851 |
| طاقة آمنة، نظيفة، وذات كفاءة | 7.1 | 5 931 |
| مواصلات ذكية، تحافظ على البيئة، ومتكاملة | 8.2 | 6 339 |
| مبادرات مواجهة تغير المناخ، البيئة، كفاءة الاستفادة من الموارد والمواد الخام | 4.0 | 3 081 |
| أوروبا وسط عالم متغير – مجتمعات دامجة ومفكرة | 1.7 | 1 309 |
| مجتمعات آمنة – تحمي حرية وأمن أوروبا ومواطنيها | 2.2 | 1 695 |
| **العلم مع ومن أجل المجتمع** | **0.6** | **462** |
| **نشرالتميز توسيع المشاركة** | **1.1** | **816** |
| **المعهد الأوروبي للابتكار والتكنولوجيا (EIT)** | **3.5** | **2 711** |
| **مبادرات مباشرة غير نووية "المركز البحوث المشتركة"** | **2.5** | **1 903** |
| **إجمالي اللوائح التنفيذية للاتّحاد الأوروبي** | **100.0** | **77 028** |
| مبادرات غير مباشرة للاندماج النووي | 45.4 | 728 |
| مبادرات غير مباشرة للانشطار النووي | 19.7 | 316 |
| مبادرات نووية مباشرة لمركز البحوث المشتركة | 34.9 | 560 |
| **إجمالي لوائح يوراتوم للفترة 2014-2018** | **100.0** | **1 603** |

ملاحظة: نظراً للقواعد القانونية المتفاوتة لليوراتوم Euratom فإن ميزانيتها ثابتة لمدة خمس سنوات. للأعوام 2014 - 2018، تقدر الميزانية بمبلغ 1603 مليون يورو. وللأعوام 2019 - 2020 من المتوقع رصد مبلغ 770 مليون يورو.

المصدر: المفوضية الأوروبية: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf.

وتحتاج أوروبا إلى تطبيق التنمية المستدامة للتغلب على مجموعة من التحديات التي تشمل الاعتماد الزائد على الوقود الأحفوري، والتدهور البيئي، واستنزاف الموارد الطبيعية، وآثار تغير المناخ. كما أن الاتحاد الأوروبي مقتنع بأن النمو المستدام بيئياً (الأخضر) سيزيد من قدراتها التنافسية.

وبالفعل، وطبقاً لآخر إصدار من «التقرير المجمع عن حالة البيئة» والذي تنشره الوكالة الأوروبية للبيئة (2015)، فإن صناعة البيئة كانت من بين قلة من القطاعات الاقتصادية الأوروبية التي انتعشت بالنسبة للعوائد، والتجارة والوظائف، على الرغم من أزمة 2008 المالية. ويؤكد التقرير على دور البحث والتطوير في دعم أهداف الاستدامة، بما في ذلك الإبداع الاجتماعي.

وقد دعم الاتحاد الأوروبي طموحه بشكل جزئي فيما يتعلق باستدامة الطاقة وتغير المناخ، على سبيل المثال، بتمويل المشاريع البحثية ذات الصلة من خلال برنامجها الإطاري السابع (2007 – 2013)، وبالإضافة إلى ذلك من خلال التأكيد على التحلي بالمسؤولية في البحوث، والابتكار في برنامجها الإطاري الجديد للبحوث وهو: أفق 2020. وتقف أوروبا في موقع متميز تاريخياً لقيادة مجتمع أكثر استدامة من خلال البحوث والابتكار، ومن أجل تحقيق إمكاناتها فقد يكون هناك حاجة لتغيير البؤرة لضمان أن يتم النظر إلى الابتكار كوسيلة لغاية، وليس كغاية في حد ذاته. (انظر، على سبيل المثال، van den Hove et al., 2012).

وفي البرنامج الإطاري السابع، فإن المجالات الخمس التالية لمشاريع التعاون ركزت بشكل خاص على الاستدامة وحماية البيئة، وهذه المجالات هي: الزراعة، والطاقة، والبيئة، والصحة، والمواد (الجدول 9.9). وأكثر من 75% من الموضوعات في هذه المجالات يمكن اعتبارها مساهماً إيجابياً في أهداف التنمية المستدامة للاتحاد الأوروبي. ومن بين كل أربعة مشاريع يتم تنفيذها من خلال البرنامج الإطاري السابع يكون هناك مشروع واحد تقريباً متعلقاً بأحد تلك المجالات الخمسة. وهي تمثل أولوية بالنسبة للدنمارك وفنلندا وسلوفينيا بصورة خاصة. وعلى الجانب الآخر، بالنسبة لدول قبرص ومالطة والمملكة المتحدة فتمثّل أقل من واحد من كل خمسة مشاريع (الجدول 9.9).

الجدول 9.9: **عدد مشروعات البرنامج الإطاري السابع المتعلقة بالتنمية المستدامة (2007 – 2013)**

| | الزراعة | البيئة | الطاقة | الصحة | المواد | إجمالي المشروعات | النسبة المئوية لمشروعات الاستدامة (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| النمسا | 145 | 157 | 71 | 191 | 188 | 2 993 | 25.1 |
| بلجيكا | 331 | 214 | 140 | 295 | 355 | 4 552 | 29.3 |
| بلغاريا | 43 | 45 | 18 | 23 | 19 | 590 | 25.1 |
| كرواتيا | 25 | 23 | 14 | 21 | 9 | 351 | 26.2 |
| قبرص | 15 | 21 | 15 | 10 | 11 | 436 | 16.5 |
| الجمهورية التشيكية | 85 | 63 | 22 | 77 | 111 | 1 216 | 29.4 |
| الدنمارك | 197 | 130 | 97 | 200 | 186 | 2 275 | 35.6 |
| إستونيا | 29 | 21 | 11 | 54 | 13 | 502 | 25.5 |
| فنلندا | 148 | 83 | 55 | 166 | 232 | 2 089 | 32.7 |
| فرنسا | 419 | 275 | 198 | 551 | 530 | 8 909 | 22.1 |
| ألمانيا | 519 | 425 | 285 | 776 | 970 | 11 404 | 26.1 |
| اليونان | 147 | 140 | 72 | 117 | 165 | 2 340 | 27.4 |
| المجر | 87 | 57 | 23 | 96 | 75 | 1 350 | 25.0 |
| آيرلندا | 108 | 55 | 35 | 109 | 117 | 1 740 | 24.4 |
| إيطاليا | 460 | 296 | 183 | 509 | 659 | 8 471 | 24.9 |
| لاتفيا | 24 | 11 | 13 | 17 | 14 | 267 | 29.6 |
| ليتوانيا | 24 | 19 | 12 | 24 | 27 | 358 | 29.6 |
| لكسمبرغ | 7 | 10 | 4 | 19 | 15 | 233 | 23.6 |
| مالطة | 9 | 9 | 3 | 4 | 5 | 177 | 16.9 |
| هولندا | 467 | 298 | 169 | 558 | 343 | 6 191 | 29.6 |
| بولندا | 100 | 76 | 53 | 96 | 166 | 1 892 | 26.0 |
| البرتغال | 123 | 94 | 69 | 68 | 125 | 1 923 | 24.9 |
| رومانيا | 41 | 69 | 17 | 48 | 81 | 898 | 28.5 |
| سلوفاكيا | 26 | 19 | 15 | 18 | 41 | 411 | 29.0 |
| سلوفينيا | 55 | 55 | 23 | 48 | 81 | 771 | 34.0 |
| إسبانيا | 360 | 291 | 211 | 388 | 677 | 8 462 | 22.8 |
| السويد | 145 | 135 | 88 | 255 | 258 | 3 210 | 27.4 |
| المملكة المتحدة | 508 | 379 | 191 | 699 | 666 | 12 591 | 19.4 |

ملاحظة: إجمالي مشروعات البرنامج الإطاري السابع تشمل مشروعات تعاون في غير الموضوعات السابقة.

المصدر: CORDIS (www.cordis.europa.eu)، وتم إنزال البيانات في 4 آذار/مارس 2015.

ويمكن مقارنة بيانات البرنامج الإطاري السابع أيضاً بتلك الخاصة بتطبيقات البراءات في التقنيات المرتبطة بالبيئة. وانبعاث غازات الاحتباس الحراري وحصة الطاقة المتجددة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة (الجدول 9.10). في 2011، حققت الدنمارك وفنلندا وألمانيا والسويد أعلى عدد لطلبات البراءات في التقنيات المرتبطة بالبيئة لكل معادل القوة الشرائية بالمليار يورو من الناتج المحلّي الإجمالي. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الرقم المطلق لطلبات البراءات في ذلك المجال حقق أعلى زيادة في تلك الدول الأربع بين 2005 و2011. كما تظهر كلا الدنمارك وفنلندا بصورة واضحة فيما يتعلق بالمشاريع البحثية «عالية الاستدامة» ضمن البرنامج الإطاري السابع.

## انخفاض انبعاث غازات الاحتباس الحراري

انخفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري بحلول 2012 في عشرين من دول الاتحاد الأوروبي بالمقارنة بمستوياتها في 1990. ولكن بالمقارنة مع عام 2005 فإن مستوى الانبعاث زاد فعلياً في أربع من الدول الأعضاء: إستونيا، لاتفيا، مالطة وبولندا. ومع ذلك، فإن هناك العديد من العوامل المؤثرة في انبعاث غازات الاحتباس الحراري، بما في ذلك التغيرات في الطلب على الطاقة واستخدام الوقود، والنمو في قطاعات اقتصادية معينة (أو انهيار أخرى)، والانكماش أو الكساد الاقتصادي، والتغير في وسائل النقل والطلب عليها، والتطورات التكنولوجية مثل توظيف تقنيات الطاقة المتجددة والتغيرات الديموغرافية (European Environment Agency, 2015). وبعض هذه التأثيرات ناتج عن سياسات حكومية، وهناك مؤثرات أخرى تتدخل لمدى أبعد من النفوذ قصير الأمد للحكومات. وكمثال للنوع الأخير من المؤثرات، فإن انهيار الاتحاد السوفيتي كان بمثابة ضربة قاضية على اقتصادات بلدان الكتلة السوفيتية السابقة مثل إستونيا ولاتفيا وبولندا، وبالتالي يؤثر على انبعاث غازات الاحتباس الحراري عندها. وقد تمكنت أغلب دول الاتحاد السوفيتي السابق من أن تحافظ على تلك المستويات المنخفضة من الانبعاث. وبالمثل، فإن الانكماش الاقتصادي منذ 2008 كان له تأثير إيجابي على النسب الأوروبية لانبعاث غازات الاحتباس.

**الجدول 9.10: المؤشرات الرئيسية لقياس مدى التقدم في تحقيق أهداف أوروبا 2020 للتغيرات المجتمعية**

| | تقنيات مرتبطة بالبيئة: تطبيقات براءات الاختراع إلى الـ EPO لكل مليار من الناتج المحلّي الإجمالي بمعادل القوة الشرائية الحالي | | | انبعاث غازات الاحتباس الحراري: 1990 = 100 | | | نسبة الطاقة المتجددة إلى إجمالي نسبة الاستهلاك النهائي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2005 | 2011 | تغيير | 2005 | 2012 | تغيير (%) | 2005 | 2012 | تغيير (نسبة) |
| الاتحاد الأوروبي 28 | 0.31 | 0.46 | 0.15 | 93.2 | 82.1 | -11.1 | 8.7 | 14.1 | 1.6 |
| النمسا | 0.47 | 0.72 | 0.25 | 119.7 | 104.0 | -15.7 | 24.0 | 32.1 | 1.3 |
| بلجيكا | 0.27 | 0.40 | 0.13 | 99.7 | 82.6 | -17.1 | 2.3 | 6.8 | 3.0 |
| بلغاريا | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 58.5 | 56.0 | -2.5 | 9.5 | 16.3 | 1.7 |
| كرواتيا | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 95.8 | 82.7 | -13.1 | 12.8 | 16.8 | 1.3 |
| قبرص | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 158.1 | 147.7 | -10.4 | 3.1 | 6.8 | 2.2 |
| الجمهورية التشيكية | 0.06 | 0.07 | 0.01 | 74.7 | 67.3 | -7.4 | 6.0 | 11.2 | 1.9 |
| الدنمارك | 0.69 | 1.87 | 1.18 | 94.7 | 76.9 | -17.8 | 15.6 | 26.0 | 1.7 |
| إستونيا | 0.00 | 0.30 | 0.30 | 45.6 | 47.4 | 1.8 | 17.5 | 25.8 | 1.5 |
| فنلندا | 0.39 | 0.91 | 0.52 | 98.0 | 88.1 | -9.9 | 28.9 | 34.3 | 1.2 |
| فرنسا | 0.33 | 0.43 | 0.10 | 101.5 | 89.5 | -12.1 | 9.5 | 13.4 | 1.4 |
| ألمانيا | 0.74 | 1.05 | 0.31 | 80.8 | 76.6 | -4.2 | 6.7 | 12.4 | 1.9 |
| اليونان | 0.01 | 0.05 | 0.04 | 128.2 | 105.7 | -22.5 | 7.0 | 13.8 | 2.0 |
| المجر | 0.11 | 0.12 | 0.01 | 80.7 | 63.7 | -17.0 | 4.5 | 9.6 | 2.1 |
| آيرلندا | 0.09 | 0.16 | 0.07 | 128.2 | 107.0 | -21.1 | 2.8 | 7.2 | 2.6 |
| إيطاليا | 0.19 | 0.22 | 0.03 | 111.5 | 89.7 | -21.8 | 5.9 | 13.5 | 2.3 |
| لاتفيا | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 42.5 | 42.9 | 0.4 | 32.3 | 35.8 | 1.1 |
| ليتوانيا | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 47.8 | 44.4 | -3.3 | 17.0 | 21.7 | 1.3 |
| لكسمبرغ | 0.61 | 0.35 | -0.26 | 108.3 | 97.5 | -10.8 | 1.4 | 3.1 | 2.2 |
| مالطة | 0.13 | 0.00 | -0.13 | 147.8 | 156.9 | 9.2 | 0.3 | 2.7 | 9.0 |
| هولندا | 0.33 | 0.50 | 0.17 | 101.8 | 93.3 | -8.6 | 2.3 | 4.5 | 2.0 |
| بولندا | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 85.6 | 85.9 | 0.3 | 7.0 | 11.0 | 1.6 |
| البرتغال | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 144.5 | 114.9 | -29.7 | 19.5 | 24.6 | 1.3 |
| رومانيا | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 57.0 | 48.0 | -9.1 | 17.6 | 22.9 | 1.3 |
| سلوفاكيا | 0.04 | 0.03 | -0.01 | 68.7 | 58.4 | -10.3 | 5.5 | 10.4 | 1.9 |
| سلوفينيا | 0.03 | 0.10 | 0.08 | 110.2 | 102.6 | -7.6 | 16.0 | 20.2 | 1.3 |
| إسبانيا | 0.06 | 0.13 | 0.07 | 153.2 | 122.5 | -30.8 | 8.4 | 14.3 | 1.7 |
| السويد | 0.67 | 1.03 | 0.36 | 93.0 | 80.7 | -12.3 | 40.5 | 51.0 | 1.3 |
| المملكة المتحدة | 0.17 | 0.26 | 0.09 | 89.8 | 77.5 | -12.3 | 1.4 | 4.2 | 3.0 |

**ملاحظة:** يشير مصطلح «التقنيات المرتبطة بالبيئة» إلى تطبيقات براءات الاختراع في المجالات الموضوعية الآتية: الإدارة العامة للبيئة، توليد الطاقة من المصادر المتجددة وغير الاحفورية، تقنيات الاحتراق مع إمكانية تخفيف الأثر، تقنيات خاصة بتخفيف أثر تغير المناخ، تقنيات تحمل إمكانية المساهمة أو لها القدرة غير المباشرة على المساهمة في تقليل الانبعاثات، تقليل الانبعاثات وزيادة كفاءة الوقود في المواصلات، ورفع كفاءة الطاقة في المباني والإضاءة.

**المصدر:** لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، نسبة الطاقة المتجددة في إجمالي استهلاك الطاقة النهائي والناتج القومي الإجمالي مقارنة بمعادل قوة الشراء الحالية باليورو: يوروستات – Eurostat، وبالنسبة لعدد طلبات الحصول على براءة اختراع في التقنيات المرتبطة بالبيئة: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية - OECD.

وأخيراً، فإن حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في 2012 كانت الأعلى (30% أو أكثر) في النمسا، وفنلندا، ولاتفيا والسويد. ومع ذلك، فالعديد من هذه الدول لديها قطاع طاقة مائية قوي، ولا تظهر البيانات مقدار مساهمة التقنيات الأحدث مثل طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية. ولذلك، فمن المثير للاهتمام أيضاً أن يتم النظر إلى التغييرات في هذه الحصص منذ عام 2005. بالنسبة للاتّحاد الأوروبي ككل، فإن حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة زادت بمعامل 1.6. وبالنسبة لمالطة التي بدأت بحصة قليلة جداً في 2005، فقد زادت هذه الحصة تسعة أضعاف. وبالنسبة لبلغاريا والمملكة المتحدة فإن النسبة قد زادت ثلاث أضعاف، كما أنها قد زادت بمقدار الضعف على الأقل بالنسبة لسبع دول أخرى. ويمكن ملاحظة تحسّناً طفيفاً نسبياً في فنلندا ولاتفيا ولكن هذه الدول هي بالفعل من بين أفضل الدول أداء.

### المزيد للدول ذات التمويل المتواضع للبحوث

حدد البرنامج الإطاري السابع (2007 – 2013) أربعة أهداف رئيسة للبرامج تستهدف التعاون، والأفكار، والبشر، والقدرات:

- البرنامج الخاص بالتعاون قدم تمويلاً لبحوث التعاون المشترك بين الدول. وقد تم تقسيم هذا البرنامج إلى عدة موضوعات تتضمن الصحة والطاقة والنقل.
- البرنامج الخاص بالأفكار وفر تمويلاً لأفراد ومجموعاتهم التي تعمل على أبحاث متقدمة. وقد تم تطبيق هذا البرنامج من خلال مجلس البحوث الأوروبي (المربّع 9.1).
- البرنامج الخاص بالجمهور قدم تمويلاً للتدريب والتطوير المهني وانتقال الباحثين بين القطاعات والبلدان على مستوى العالم. وقد تم تنفيذه من خلال ما يعرف بـ «فعاليات ماري سكتودوفسكا كوري[12] Marie-Skłodowska-Curie Actions» وأيضاً «الاجراءات المحددة لدعم سياسات المنطقة البحثية الأوروبية».
- والبرنامج الخاص ببناء القدرات قام بتمويل البنية التحتية للأبحاث للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر. كما استضافت البرامج الأصغر الآتية: العلم في المجتمع، ومناطق المعرفة، والإمكانات الكامنة للبحوث، والتعاون الدولي، والتطوير المترابط للسياسات البحثية.

12 فعاليات ماري سكتودوفسكا كوري تقدم منحاً للباحثين في أي مرحلة من مراحل مستقبلهم المهني، وتشجع الانتقال عبر الحدود وبين القطاعات وداخل نفس التخصص. وفيما بين الأعوام 2007 و2014 تلقى أكثر من 32500 باحث أوروبي هذا النوع من التمويل.

### المربّع 9.1: مجلس البحوث الأوروبي: أول كيان لتمويل البحوث المتقدمة لعموم أوروبا

تم إنشاء مجلس البحوث الأوروبي في عام 2007 ضمن البرنامج الإطاري السابع. ومن خلال المنافسات التي يتم تحكيمها من خلال خبراء، يتم تمويل أفضل الباحثين لأداء بحوثهم التقدمية في أوروبا. ومجلس البحوث الأوروبي حالياً هو جزء من الركيزة الأولى (علوم الامتياز) لبرنامج أفق 2020، بميزانية تبلغ 13.1 مليار يورو، وهو ما يمثل 17% من الميزانية الإجمالية لبرنامج أفق 2020.

وقد تم اختيار أكثر من 5000 مشروع لتمويلها من بين أكثر من 50000 طلب، منذ عام 2007. ويحصي مجلس البحوث الأوروبي من بين متلقي منحه ثمانية من الحائزين على جائزة نوبل، وثلاثة من الحائزين على ميدالية فيلدز Fields Medal، وهناك أكثر من 40000 مقالة علمية تم تمويلها من خلال مجلس البحوث الأوروبي ونشرت بعد تحكيمها في مجلات علمية عالية التأثير، وذلك في الفترة 2008–2013، وثلث إجمالي عدد متلقي منح مجلس البحوث الأوروبي نشروا مقالات صنفت بين أعلى 1% من البحوث والمنشورات التي يتم الاقتباس منها على مستوى العالم.

ولدى مجلس البحوث الأوروبي ثلاث نظم أساسية للتمويل ونظام آخر إضافي:

- **منح البدء:** توفر التمويل لشباب الباحثين ممن حصلوا على الدكتوراه ولديهم ما بين 2–7 سنوات خبرة. ويتوفر التمويل لمدة قد تصل إلى 5 سنوات، بحد أقصى 1.5 مليون يورو. ويجب أن يتم تنفيذ البحث في مؤسسة بحثية عامة أو خاصة.
- **منح الدعم:** تستهدف الباحثين أصحاب 7–12 سنة من الخبرة، والذين هم على وشك الانتقال من كونهم تحت الإشراف ليصبحوا باحثين مستقلين. وتكون فترة التمويل لمدة خمس سنوات، ولكن بحد أقصى 2 مليون يورو.
- **المنح المتقدمة:** تمول الباحثين المتميزين من أي فئة عمرية أو جنسية، لمتابعة مشاريع رائدة وعالية المخاطرة. وتكون فترة التمويل خمس سنوات، وتصل قيمة التمويل إلى 2.5 مليون يورو.
- **منح إثبات المفاهيم:** وتم إطلاق هذا النوع من المنح في عام 2011 بهدف تعزيز إمكانيات الابتكار للأفكار الناتجة من أبحاث ممولة من خلال المجلس. وتكون مدة التمويل 18 شهر، ويمكن أن تصل قيمته إلى 150,000 يورو.
- ويمكن النظر إلى المنح التي يقدمها مجلس البحوث الأوروبي على أنها وكيل الاتّحاد الأوروبي للتميز العلمي، فقد قامت حوالي 600 مؤسسة بحثية من 29 دولة – من الدول أعضاء الاتحاد الأوروبي ودول مشاركة في البرنامج الإطاري السابع- باستضافة واحد على الأقل من منح المجلس خلال الفترة من 2007 إلى 2013، والغالبية العظمى من متلقي منح المجلس هم في ضيافة مؤسسات تقع في الاتّحاد الأوروبي (86%)، ومعظم متلقي منح المجلس هم مواطنون للدول التي توجد بها المؤسسات التي تستضيفهم، مع وجود استثناء واضح في حالة سويسرا والنمسا (الشكل 9.7). وبالأرقام المطلقة، فإن المملكة المتحدة تستضيف أكبر مجموعة من متلقي المنح من الأجانب (426)، وتليها سويسرا (237). ومن بين أعضاء الاتحاد الأوروبي، فإن نسبة متلقي المنح الأجانب صغيرة جداً في اليونان (3%)، والمجر (8%)، وإيطاليا (9%). وبعض الجنسيات فيما يبدو تفضل العمل خارج بلادها: حوالي 55% من حائزي المنح من اليونان والنمسا وآيرلندا يعملون في دول أجنبية. والأرقام المطلقة عالية بشكل خاص بالنسبة لألمانيا وإيطاليا، بمقدار 253 و178 على التوالي من المواطنين تستضيفهم مؤسسات خارج بلادهم (ERC, 2014).

# الاتّحاد الأوروبي

وبحلول كانون الأول/ ديسمبر 2014، كان قد تم استكمال حوالي نصف عدد المشاريع البحثية الممولة من خلال البرنامج الإطاري السابع. ونشر 43,000 منشور علمي أُنتجت من خلال 7,288 مشروع. ونصف هذا العدد تقريباً قد تم نشره في الدوريات عالية التأثير. ويأتي أكبر عدد من طالبي المنح للمشاريع من ألمانيا والمملكة المتحدة، حيث وصل عدد طالبي المنح من الدولتين إلى 17,000 خلال الفترة 2007–2013، بينما الدولتان الأصغر حجماً بفارق كبير لكسمبرغ ومالطة كان لديهما أقل من 200 (الجدول9.11).

وإذا ما تناولنا معدلات النجاح، والتي تعرف على أنها عدد المقترحات التي تم الإبقاء عليها، يظهر ترتيب آخر للدول. فدول بلجيكا وهولندا وفرنسا تبرز بصورة واضحة في ذلك بمعدل نجاح لا يقل عن 25% على الأقل. وإذا ما أخذنا عدد السكان بعين الاعتبار، نجد أن أصغر الدول هي الأكثر نجاحاً، حيث أن قبرص وبلجيكا لديهما معاً أكثر من 500 مقترح تم الإبقاء عليه لكل مليون نسمة.

وبالمقاييس المالية، فإن الدول الأكبر قد تلقت الحجم الأكبر من التمويل بشروط مطلقة، وحصلت فرنسا وبلجيكا وهولندا على النصيب الأكبر. ومع ذلك إذا ما قارنا التمويل المقدم من البرنامج الإطاري السابع بمستويات التمويل القومية للبحوث، يظهر أن التمويل الإطاري أعلى نسبياً بالنسبة لتلك الدول ذات الإنفاق القومي المتواضع، وهو الحال بالنسبة لقبرص على سبيل المثال، والتي وصل فيها الإنفاق الإطاري لحوالي 14% من الناتج المحلّي الإجمالي وكذلك اليونان (بالكاد تجاوزت 9%) وبلغاريا (أكثر من 6%).

### نموذج ناجح

هناك اعتراف واسع النطاق بمجلس البحوث الأوروبي كنموذج ناجح للغاية لتمويل البحوث التنافسية، وقد كان لوجوده عظيم الأثر على المستوى القومي. فمنذ إنشاء المجلس في عام 2007، قامت 11 من الدول الأعضاء بإنشاء مجالس قومية للبحوث، ليصل الإجمالي إلى 23. كما قامت 12 دولة من الدول الأعضاء بإطلاق أنظمة تمويل مستوحاة من نظام عمل مجلس البحوث الأوروبي، وهذه الدول هي: الدنمارك، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، إيطاليا، آيرلندا، لكسمبرغ، بولندا، رومانيا، إسبانيا والسويد.

وتكون إعلانات طلب مقترحات بحثية التي يصدرها مجلس البحوث الأوروبي شديدة التنافسية: ففي 2013، كانت نسبة النجاح 9% فقط لمنح البدء ومنح الدعم، وكانت 12% للمنح المتقدمة. وبالتالي قامت 17 دولة* أوروبية بعمل برامج تمويل قومية لدعم علمائهم الذين يصلون إلى المراحل النهائية ولا يحصلون على منح في مسابقات مجلس البحوث الأوروبي (ERC, 2015).

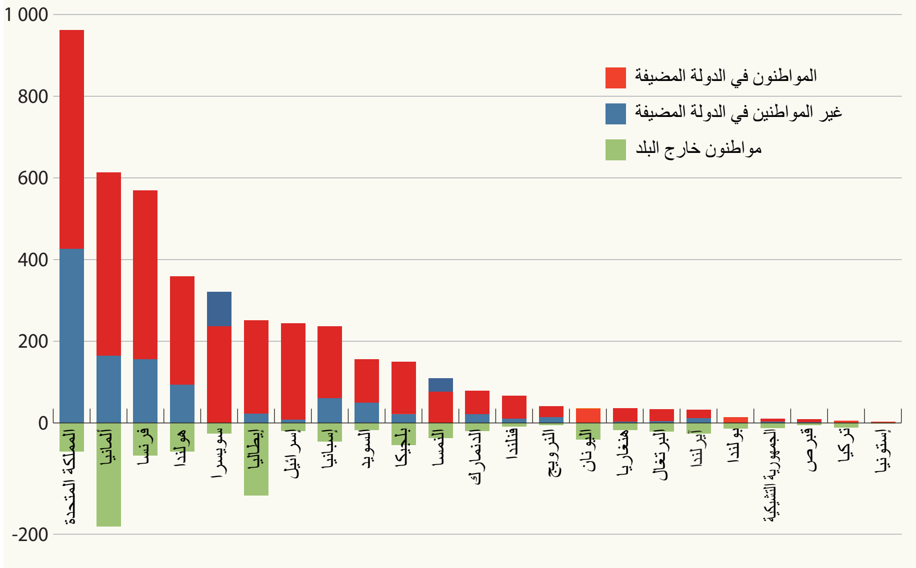
### برنامج متاح أمام الباحثين من كل مكان

ومجلس البحوث الأوروبي ERC متاح أمام الباحثين المتميزين من أي مكان في العالم. وبهدف زيادة الوعي بأنشطته وتقوية العلاقات مع الكيانات المناظرة خارج أوروبا قام مجلس البحوث الأوروبي ERC بزيارة كافة القارات منذ 2007. كما يقوم المجلس أيضاً بإتاحة الفرصة أمام صغار الباحثين للقدوم إلى أوروبا للمشاركة في الفرق البحثية للمستفيدين من منح المجلس، وهي مبادرة تدعمها وكالات تمويل غير أوروبية. وقد تم توقيع اتّفاقات مع المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية (2012)، وحكومة جمهورية كوريا (2013)، والمجلس الوطني للبحوث الفنية والعلمية (CONICET) بالأرجنتين (2015)، ومع الجمعية اليابانية لتطوير العلوم (2015).

*بلجيكا، قبرص، الجمهورية التشيكية، فنلندا، فرنسا، اليونان، المجر، آيرلندا، إيطاليا، لكسمبرغ، النرويج، بولندا، رومانيا، سلوفينيا، إسبانيا، السويد وسويسرا

**الشكل 9.7: منح مجلس البحوث الأوروبي، 2013**

أعلى 23 مستفيدون من المنح مصنفون حسب دولة المؤسسة المضيفة وأصل متلقي المنحة




**المصدر**: مجلس البحوث الأوروبي (2014).

الجدول 9.11: أداء الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في طلبات مقترحات البحوث الصادرة من خلال البرنامج الإطاري السابع 2007-2013

| | مساهمة المفوضية الأوروبية في المقترحات المحفوظة | | | | | المتقدمون بمقترحات محفوظة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الترتيب | حصة البحث والتطوير (%) | الترتيب | نسبة النجاح (%) | الإجمالي (بالمليون يورو) | الترتيب | لكل مليون نسمة | الترتيب | نسبة النجاح (%) | العدد الإجمالي |
| النمسا | 21 | 2.0 | 6 | 20.9 | 1114.9 | 10 | 402.3 | 8 | 22.3 | 3 363 |
| بلجيكا | 9 | 3.4 | 2 | 23.8 | 1806.3 | 2 | 521.0 | 1 | 26.3 | 5 664 |
| بلغاريا | 3 | 6.6 | 26 | 10.2 | 95.2 | 24 | 90.5 | 24 | 16.4 | 672 |
| كرواتيا | 14 | 3.0 | 24 | 11.1 | 74.2 | 25 | 90.3 | 23 | 16.9 | 388 |
| قبرص | 1 | 13.8 | 27 | 9.7 | 78.9 | 1 | 542.3 | 27 | 15.0 | 443 |
| الجمهورية التشيكية | 25 | 1.5 | 15 | 14.8 | 249.3 | 22 | 132.1 | 13 | 20.3 | 1 377 |
| الدنمارك | 22 | 2.0 | 5 | 22.5 | 978.2 | 4 | 483.1 | 4 | 24.2 | 2 672 |
| إستونيا | 5 | 4.7 | 10 | 16.3 | 90.2 | 12 | 371.6 | 12 | 20.6 | 495 |
| فنلندا | 23 | 1.9 | 11 | 15.9 | 898.1 | 3 | 489.6 | 11 | 21.3 | 2 620 |
| فرنسا | 26 | 1.5 | 1 | 24.7 | 4653.7 | 19 | 185.2 | 3 | 25.1 | 11 975 |
| ألمانيا | 27 | 1.4 | 4 | 23.3 | 6967.4 | 16 | 210.3 | 5 | 24.1 | 17 242 |
| اليونان | 2 | 9.3 | 19 | 13.2 | 924.0 | 13 | 317.2 | 24 | 16.4 | 3 535 |
| المجر | 8 | 3.4 | 14 | 15.0 | 278.9 | 20 | 149.8 | 13 | 20.3 | 1 498 |
| آيرلندا | 15 | 2.9 | 9 | 17.2 | 533.0 | 8 | 425.4 | 9 | 21.9 | 1921 |
| إيطاليا | 18 | 2.5 | 13 | 15.1 | 3457.1 | 18 | 190.6 | 20 | 18.3 | 11 257 |
| لاتفيا | 6 | 4.6 | 18 | 13.3 | 40.7 | 21 | 145.4 | 10 | 21.6 | 308 |
| ليتوانيا | 13 | 3.0 | 16 | 14.2 | 55.1 | 23 | 131.9 | 15 | 20.0 | 411 |
| لكسمبرغ | 28 | 1.0 | 17 | 13.7 | 39.8 | 11 | 380.8 | 18 | 18.5 | 192 |
| مالطة | 4 | 5.9 | 25 | 11.0 | 18.6 | 7 | 442.9 | 17 | 18.9 | 183 |
| هولندا | 7 | 4.0 | 3 | 23.6 | 3152.5 | 5 | 472.1 | 2 | 25.5 | 7 823 |
| بولندا | 20 | 2.2 | 21 | 11.9 | 399.4 | 27 | 56.5 | 18 | 18.5 | 2 164 |
| البرتغال | 16 | 2.7 | 20 | 13.1 | 470.9 | 17 | 207.5 | 21 | 18.1 | 2 188 |
| رومانيا | 10 | 3.3 | 28 | 9.0 | 148.7 | 28 | 49.3 | 28 | 14.6 | 1 005 |
| إسبانيا | 12 | 3.0 | 12 | 15.3 | 2947.9 | 15 | 229.2 | 16 | 19.0 | 10 591 |
| سلوفينيا | 11 | 3.1 | 23 | 11.2 | 164.3 | 9 | 421.0 | 26 | 15.6 | 858 |
| سلوفاكيا | 19 | 2.5 | 22 | 11.6 | 72.3 | 26 | 86.6 | 22 | 17.9 | 467 |
| السويد | 24 | 1.8 | 7 | 19.7 | 1595.0 | 6 | 468.1 | 6 | 23.6 | 4 370 |
| المملكة المتحدة | 17 | 2.6 | 8 | 19.6 | 5984.7 | 14 | 267.4 | 7 | 22.6 | 16 716 |

المصدر : المفوضية الأوروبية (2015 ب).

## تمويلات هيكلية: تضييق الفجوة الابتكارية بين المناطق

على المستوى الإقليمي، تعكس الفجوة في الابتكار الفارق بين الدول. فأغلب رواد الابتكار والتابعون على المستوى الإقليمي يتمركزون في دول تعرف بأنها دول رواد ابتكار وتابعون. ومع ذلك، فإن هناك بعض المناطق التي يفوق أداؤها كمجموعة أداء الدولة بصورة إجمالية. وهذه المناطق عادة ما تحيط بالعاصمة وتتميز بوجود جامعات وخدمات عالية المستوى. وهذا هو الحال بالنسبة مثلاً لمنطقة Île de France الفرنسية، والتي تشمل باريس. ولكنها أيضاً محاطة بما يطلق عليه "صحراء الابتكار". ومن الأمثلة الأخرى، مدن عواصم مثل لشبونة (البرتغال)، وبراتيسلافا (سلوفاكيا) وبوخارست (رومانيا).

وفيما بين الأعوام 2004 و2010، انتقلت ما يقارب من نصف المناطق في الاتّحاد الأوروبي إلى مجموعة أداء أعلى، وثلثا تلك المناطق كانت تتمركز في الدول الأقل ابتكاراً. وقد استفادت الدول اقتصادياً من نشأة سوق داخلي موحد. وتلقت الدول الأعضاء الأقل تقدماً دعماً إضافياً من صناديق التمويل الهيكلية للمفوضية الأوروبية التي تحول نقوداً من المناطق الأكثر تقدماً من الاتحاد الأوروبي إلى تلك الأقل تقدماً فيه.

وفيما بين الأعوام 2007 و2013، تم تخصيص 42.6 مليار يورو من التمويلات الهيكلية لتقليل فجوة الابتكار بين المناطق الأوروبية في البحوث والابتكار، وهو ما يمثل 16.3% من إجمالي التمويلات المتاحة. والجزء الأكبر من هذا المبلغ ذهب إلى مناطق يقل فيها دخل المواطن بنسبة 75% عن متوسط الاتحاد الأوروبي.

وقد أظهرت نتائج تحليل قامت به المفوضية الأوروبية (2014a) لأداء المناطق في البرنامج الإطاري السابع واستخدامهم للتمويلات الهيكلية للبحوث والتطوير أن المناطق التي تتلقى أكثر من 20% من متوسط قيمة تمويل البرنامج الإطاري، فإنّها تبتكر بشكل جيد، وأن أغلبهم قادة وتابعون للابتكار، بما في ذلك عواصم مثل منطقة برلين الكبرى (ألمانيا)، بروكسل (بلجيكا)، لندن (المملكة المتحدة)، استكهولم (السويد) وفيينا (النمسا). ولا تجتذب أي من المناطق المصنفة تحت "مبتكرون متواضعون" نسباً من التمويل تزيد عن متوسط قيمة التمويل سواء للبرامج الإطاريّة أو الصناديق الهيكلية، باستثناء واضح يتمثل في منطقة "ماديرا Madeira" البرتغالية

ذات الحكم الذاتي. وأكثر من نصف عدد المناطق التي لا تجتذب أياً من نوعي التمويل تندرج تحت مناطق متوسطة أو متواضعة الابتكار. وهو ما يوحي بأن هذه المناطق لا تعتبر الابتكار من مجالات الأولوية للاستثمار.

### انخفاض الإنفاق الحكومي على أنشطة البحث والتطوير في مجال الدفاع

في هذه المرحلة، سنقوم بفحص الأولويات الوطنية للبحوث في عام 2005 مع الأولويات عند مقاربة البرنامج الإطاري السابع على الانتهاء في عام 2013. ويمكن تقسيم الإنفاق الحكومي على الأبحاث إلى 14 هدف اجتماعي - اقتصادي باستخدام (مقياس) اعتمادات الميزانية أو النفقات الحكومية للبحوث والتطوير أو ما يعرف اختصاراً بـ (GBAORD). وفي المتوسط، فإن أكبر حصة من الإنفاق الحكومي تكون مخصصة للتطوير العام للمعرفة. وذلك يضم كل أنشطة البحث والتطوير الجامعية الممولة من خلال منح عامة الغرض من وزارة التعليم – أو ما يعرف بالتمويلات العامة للجامعة- وتمويلات من مصادر أخرى. حيث أن هناك اختلافاً كبيراً بين الدول في طريقة تصنيفهم للإنفاق على الأبحاث (الجدول 9.12). وفي المتوسط، وباستخدام مقياس اعتمادات الميزانية أو النفقات الحكومية للبحوث والتطوير نجد أن نسبة 52% يتم إنفاقها على التطوير العام للمعرفة. ولكن الحصص تتفاوت من 23 % فقط في دولة لاتفيا إلى أكثر من 90% في دول كرواتيا ومالطة.

وبمقارنة ذلك ببيانات نفس المقياس GBAORD لعام 2005، والتي تم عرضها في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، يتضح أن الاتّحاد الأوروبي ككل ينفق أقل على البحوث الدفاعية، بما في ذلك الأبحاث للأغراض العسكرية[13] وأنشطة البحث والتطوير في العلوم الأساسية وعلوم الفضاء التي تمولها وزارة الدفاع. ويظهر هذا الانخفاض واضحاً للدول الأربع الرئيسة في الإنفاق على الدفاع في 2005 (فرنسا، إسبانيا، السويد والمملكة المتحدة) وهو ما يوازي التوجه الذي تم ملاحظته في الولايات المتحدة بخصوص أنشطة البحث والتطوير الدفاعية (انظر الفصل 5). أما المملكة المتحدة فكانت البلد الأوروبي الوحيد في عام 2013 الذي يخصص نسبة من رقمين (16%) من الميزانية الحكومية لأنشطة البحث والتطوير الدفاعية. ومع ذلك، فقد جاء ذلك انخفاضاً من نسبة 31% في عام 2005.

### انخفاض الأبحاث الصناعية قد يعكس انكماش دور الصناعة

وينفق الاتّحاد الأوروبي بصورة أقل أيضاً على التعليم والإنتاج الصناعي والتكنولوجي. على الرغم من أن لكسمبرغ تنفق على التعليم أكثر بكثير من أي دولة عضو أخرى. وقد انخفض الإنفاق النسبي على البحث والتطوير في مجال الإنتاج الصناعي والتكنولوجي في نصف الدول الأعضاء، وبصورة خاصة في اليونان ولكسمبرغ والبرتغال وسلوفينيا وإسبانيا. وقد يعكس هذا التوجه انخفاض نسبة إسهام الصناعة في الاقتصاد، وتزايد مستوى ارتقاء أنشطة البحث والتطوير في قطاع الخدمات مثل الخدمات المالية.

### تزايد الإنفاق على البحوث في مجالات الطاقة والصحة والبنية التحتية

على الجانب الآخر، ترتفع مستويات الإنفاق في مجالات الطاقة والصحة والنقل والاتصالات ومجالات البنية التحتية الأخرى. وتحققت أكبر زيادة في الإنفاق على أبحاث الصحة في دول لاتفيا ولكسمبرغ وبولندا، وهو ما يعكس تنامي الاهتمام بقضايا الصحة والقلق من قدرة الاتحاد الأوروبي على الحفاظ على نظام رعاية صحية بأسعار معقولة لمجتمعاتها التي تتزايد متوسطات أعمارها. وارتفاع الإنفاق على الأبحاث في مجال الطاقة يعكس القلق المتزايد بين العامة وصانعي السياسات بخصوص استمراريّة الاقتصادات الحديثة، وهو توجه رأيناه من قبل في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010. ومن بين الاقتصادات الرئيسية، فقد زادت نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في مجال الطاقة في دول فرنسا، ألمانيا والمملكة المتحدة، بينما بقيت مستقرة في إيطاليا. كما تزايد الإنفاق النسبي على البحث والتطوير في مجالات النقل والاتصالات، ومجالات بنية تحتية أخرى فيما يقارب من نصف الدول الأعضاء، خاصة فرنسا وسلوفينيا والمملكة المتحدة.

### أبحاث الفضاء والاستثمار الاستراتيجي

يتم النظر إلى أبحاث الفضاء على أنها مجال علمي تتزايد أهميته الحيوية داخل الاتّحاد الأوروبي. فحكومات دول بلجيكا وفرنسا وإيطاليا تقوم بتخصيص نسب كبيرة نسبياً من موازناتهم لاستكشاف واستغلال الفضاء (المدني). وتنفق كل من اليونان وإيطاليا حوالي 5% على أعمال الاستكشاف والاستغلال للأرض. ومن المتوقع أن ينتج عن أبحاث الفضاء معرفة ومنتجات جديدة بما في ذلك تقنيات جديدة لمكافحة تغير المناخ وتحسين الأمن، مع المساهمة في الاستقلال الاقتصادي والسياسي للاتّحاد الأوروبي (European Commission, 2011). وبفضل وكالة الفضاء الأوروبية فإنه مجال بحثي يمكن فيه للأوروبيين أن يسعوا وراء هدف مشترك. فقد سجلت وكالة الفضاء الأوروبية السبق الأول لها على مستوى العالم في تشرين الثاني/ نوفمبر 2014 حينما نجحت في إنزال مسبار آلي صغير يدعى «فيلاي – Philae» فوق مذنب، بعد 11 سنة من مغادرة سفينة الفضاء «روزيتا – Rosetta» لكوكب الأرض. ويناقش المربّع 9.2 منتجاً مهمّاً آخر لأبحاث الفضاء الأوروبية خلال العقد الماضي، وهو نظام الملاحة: جاليليو.

### الدول الأحدث عضوية تقدمت

لقد حدث تحسن واضح في حجم أنشطة البحث والتطوير التي أُجريت بواسطة الدول العشر التي انضمت للاتّحاد الأوروبي في عام 2004. فقد زادت نسبة مساهمتها في الإنفاق على البحث والتطوير من أقل من 2% في عام 2004 لتصل إلى 3.8% تقريباً بحلول عام 2013. كما تحسنت كثافة البحث والتطوير لديها من 0.76% في عام 2004 إلى 1.19 في عام 2013. وعلى الرغم من أن كثافة البحث والتطوير لديها تظلّ أقل بصورة ملحوظة عن بلدان الاتحاد الأوروبي الخمسة عشر، إلا أن تلك الفجوة تضيق بصورة متواصلة منذ عام 2004 (الشكل 9.8).

ومن جانب آخر بالنسبة لبلغاريا وكل من كرواتيا ورومانيا اللتين انضمّتا للاتّحاد الأوروبي في العامين 2007 و2013 على التوالي، فإن الموقف تدهور. فقد ساهمت الدول الثلاث مجتمعة في ميزانية الاتحاد الأوروبي 28 للبحوث والتطوير بنسبة أقل في عام 2013 عنها في عام 2007، كما انكمشت كثافة أنشطة البحث والتطوير فيها خلال نفس الفترة من 0.57 إلى 0.51. ولا يمكن إلقاء اللوم في هذا الأداء الضعيف على الأزمة الاقتصادية لعام 2008، حيث أن الأداء النسبي للدول العشر الأخرى الأعضاء الجدد قد تحسن حتى أثناء سنوات الأزمة.

13 طبقاً لمعهد استكهولم الدولي لأبحاث السلام، فإن أكبر خمس دول منفقة على الدفاع في 2014 كانت: فرنسا، اليونان والمملكة المتحدة (بنسبة 2.2% من الناتج القومي الإجمالي، إستونيا (2%)، وبولندا (1.9%).

**الجدول 9.12: مخصصات البحث والتطوير في ميزانيات دول الاتحاد الأوروبي مقسمة حسب الهدف الاجتماعي/الاقتصادي في عام 2013 (نسبة مئوية %)**

| | استكشاف واستغلال الأرض | | البيئة | | استكشاف واستغلال الفضاء | | المواصلات، الاتصالات والبنية التحتية الأخرى | | الطاقة | | الإنتاج الصناعي والتكنولوجيا | | الصحة | | الزراعة | | التعليم | | الثقافة، الترفيه، الدين والإعلام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاتحاد الأوروبي 28 | (1.7) | 2.0 | (2.7) | 2.5 | (4.9) | 5.1 | (1.7) | 3.0 | (2.7) | 4.3 | (11.0) | 9.2 | (7.4) | 9.0 | (3.5) | 3.3 | (3.1) | 1.2 | 1.1 |
| النمسا | (2.1) | 1.7 | (1.9) | 2.4 | (0.9) | 0.7 | (2.2) | 1.1 | (0.8) | 2.6 | (12.8) | 13.3 | (4.4) | 4.9 | (2.5) | 1.7 | (3.4) | 1.7 | 0.3 |
| بلجيكا | (0.6) | 0.6 | (2.3) | 2.2 | (8.4) | 8.9 | (0.9) | 1.7 | (1.9) | 1.9 | (33.4) | 33.5 | (1.9) | 2.0 | (1.3) | 1.3 | (4.0) | 0.3 | 2.1 |
| بلغاريا | 4.3 | | 1.5 | | 2.0 | | 1.1 | | 0.2 | | 7.8 | | 2.0 | | 20.0 | | 7.3 | | 1.1 |
| كرواتيا | 0.2 | | 0.4 | | 0.2 | | 0.9 | | 0.1 | | 0.6 | | 0.7 | | 0.4 | | 0.1 | | 0.6 |
| قبرص | (1.9) | 0.2 | (1.1) | 1.0 | (0.0) | 0.0 | (1.5) | 0.7 | (0.4) | 0.0 | (1.3) | 0.0 | (10.4) | 3.3 | (23.5) | 11.6 | (8.2) | 4.9 | 0.9 |
| الجمهورية التشيكية | (2.3) | 1.8 | (2.9) | 2.0 | (0.8) | 1.9 | (4.1) | 4.3 | (2.4) | 3.2 | (11.9) | 14.6 | (6.8) | 6.4 | (5.0) | 3.8 | (2.8) | 1.2 | 1.7 |
| الدنمارك | (0.6) | 0.4 | (1.7) | 1.6 | (2.0) | 1.3 | (0.9) | 0.6 | (1.7) | 4.0 | (6.3) | 7.9 | (7.2) | 12.6 | (5.6) | 3.5 | (6.3) | 3.9 | 1.6 |
| إستونيا | (0.3) | 1.0 | (5.4) | 5.5 | (0.0) | 2.8 | (8.1) | 6.1 | (2.2) | 1.4 | (5.8) | 10.4 | (4.3) | 9.0 | (13.5) | 9.5 | (6.4) | 3.5 | 4.6 |
| فنلندا | (1.0) | 1.3 | (1.8) | 1.3 | (1.8) | 1.6 | (2.0) | 1.7 | (4.8) | 8.4 | (26.1) | 20.6 | (5.9) | 5.3 | (5.9) | 4.8 | (6.1) | 0.1 | 0.2 |
| فرنسا | (0.9) | 1.1 | (2.7) | 1.9 | (9.0) | 9.7 | (0.6) | 6.1 | (4.5) | 6.7 | (6.2) | 1.6 | (6.1) | 7.6 | (2.3) | 2.0 | (0.4) | 6.6 | 6.6 |
| ألمانيا | (1.8) | 1.7 | (3.4) | 2.8 | (4.9) | 4.6 | (1.8) | 1.5 | (2.8) | 5.2 | (12.6) | 12.6 | (4.3) | 5.0 | (1.8) | 2.8 | (3.9) | 1.1 | 1.2 |
| اليونان | (3.4) | 4.7 | (3.6) | 2.0 | (1.6) | 1.4 | (2.2) | 4.1 | (2.1) | 2.4 | (9.0) | 2.1 | (7.0) | 8.0 | (5.4) | 3.3 | (5.3) | 0.5 | 19.0 |
| المجر | (2.9) | 1.8 | (9.7) | 2.6 | (2.3) | 0.5 | (2.1) | 6.7 | (10.4) | 6.8 | (19.6) | 14.2 | (13.1) | 10.3 | (16.4) | 8.2 | (9.1) | 0.6 | 2.2 |
| آيرلندا | (2.4) | 0.4 | (0.8) | 1.2 | (1.5) | 2.4 | (0.0) | 0.5 | (0.0) | 0.5 | (14.2) | 22.3 | (5.3) | 5.7 | (8.9) | 13.4 | (2.4) | 2.9 | 0.0 |
| إيطاليا | (2.9) | 5.5 | (2.7) | 2.7 | (8.0) | 8.7 | (1.0) | 1.2 | (4.0) | 3.8 | (12.9) | 11.7 | (9.9) | 9.6 | (3.4) | 3.4 | (5.3) | 3.9 | 0.9 |
| لاتفيا | (0.6) | 0.5 | (0.6) | 10.4 | (1.1) | 0.8 | (2.3) | 4.9 | (1.7) | 6.7 | (5.1) | 16.0 | (4.0) | 15.4 | (7.3) | 16.3 | (1.7) | 2.2 | 1.7 |
| ليتوانيا | (2.6) | 3.0 | (6.8) | 0.2 | (0.0) | 0.0 | (1.8) | 0.0 | (3.4) | 4.6 | (6.0) | 5.4 | (12.4) | 4.7 | (17.5) | 5.3 | (20.1) | 0.6 | 2.1 |
| لكسمبرغ | (0.5) | 0.5 | (3.1) | 3.2 | (0.0) | 0.4 | (3.4) | 1.0 | (0.6) | 1.6 | (21.0) | 13.2 | (7.8) | 18.3 | (1.8) | 0.5 | (16.4) | 11.6 | 0.4 |
| مالطة | (0.0) | 0.2 | (0.0) | 0.1 | (0.0) | 0.0 | (0.0) | 0.0 | (0.1) | 0.2 | (0.0) | 0.4 | (0.0) | 0.6 | (5.6) | 3.8 | (6.9) | 0.1 | 0.0 |
| هولندا | (0.3) | 0.5 | (1.2) | 0.7 | (2.5) | 3.5 | (3.6) | 2.6 | (2.2) | 2.1 | (11.5) | 8.8 | (3.8) | 4.9 | (6.1) | 3.1 | (2.1) | 0.5 | 0.5 |
| بولندا | (1.8) | 3.4 | (2.4) | 5.9 | (0.0) | 2.4 | (1.2) | 6.6 | (0.9) | 2.2 | (5.9) | 11.1 | (1.9) | 14.8 | (1.3) | 4.9 | (0.9) | 4.3 | 0.8 |
| البرتغال | (1.6) | 1.9 | (3.5) | 3.4 | (0.2) | 0.7 | (4.5) | 4.0 | (0.9) | 2.2 | (15.1) | 6.9 | (7.6) | 11.5 | (9.9) | 3.6 | (3.4) | 2.9 | 3.0 |
| رومانيا | (1.2) | 3.7 | (2.1) | 7.4 | (2.4) | 1.8 | (3.4) | 3.7 | (0.9) | 3.7 | (10.7) | 12.9 | (4.4) | 2.8 | (4.3) | 4.9 | (0.3) | 4.7 | 0.4 |
| سلوفاكيا | (0.6) | 1.7 | (3.3) | 2.7 | (0.0) | 0.6 | (1.0) | 1.6 | (11.5) | 1.0 | (0.0) | 7.4 | (1.6) | 7.9 | (5.0) | 4.2 | (3.6) | 2.9 | 3.1 |
| سلوفينيا | (0.4) | 1.2 | (3.1) | 3.1 | (0.0) | 0.5 | (0.8) | 3.3 | (0.5) | 2.9 | (22.6) | 15.2 | (2.0) | 7.3 | (3.2) | 4.0 | (2.7) | 1.2 | 1.8 |
| إسبانيا | (1.6) | 1.7 | (3.0) | 3.9 | (3.5) | 5.0 | (5.5) | 3.5 | (2.2) | 2.3 | (18.5) | 6.8 | (8.2) | 15.5 | (6.3) | 6.6 | (2.2) | 1.0 | 0.6 |
| السويد | (0.7) | 0.4 | (2.2) | 2.1 | (1.2) | 1.9 | (3.8) | 5.0 | (2.3) | 4.0 | (5.4) | 2.6 | (1.0) | 1.7 | (2.2) | 1.5 | (5.0) | 0.2 | 0.1 |
| المملكة المتحدة | (2.3) | 3.1 | (1.8) | 2.8 | (2.0) | 3.3 | (1.1) | 3.4 | (0.4) | 2.5 | (1.7) | 3.4 | (14.7) | 21.1 | (3.3) | 4.0 | (3.5) | 0.4 | 1.8 |

ملاحظة: من المستحيل عقد مقارنة مباشرة بين بيانات عام *2005* وعام *2013* لكل الأهداف، حيث تم تعديل التصنيفات في عام *2007*. فالهياكل والعلاقات الاجتماعيّة تم تقسيمها إلى تعليم، ثقافة، ترفيه، دين، إعلام وأنظمة اجتماعيّة وسياسية. وتم توزيع أبحاث الهياكل والإجراءات وأبحاث مدنية أخرى على بقية الأهداف الاجتماعية والاقتصادية ما عدا الدفاع. والأكثر من ذلك، بالنسبة لبعض الدول، فإن تصنيف الإنفاق تحت عنوان "التطوير العام للمعرفة" يختلف بصورة كبيرة فيما بين الأعوام *2005* و*2013*.

وقد زادت كل الدول الأعضاء الجدد الثلاث عشر من إنتاجها العلمي، متضمناً تعداد السكان في الاعتبار. فقد زادت نسبة المنشورات العلمية التي أنتجتها العشر دول التي انضمّت للاتّحاد الأوروبي 28 في 2004 حيث ارتفعت النسبة من 8% في عام 2004 لتصل 9.6% في 2014 (الشكل 9.9)، بينما وصلت نسبة مساهمة الثلاث دول الأحدث عضوية من 1.9% في عام 2007 إلى 2.1% في عام 2014. والإنتاجية العلمية للدول العشر التي انضمّت للاتّحاد في عام 2004 قد زادت من حوالي 405 منشور لكل مليون نسمة في عام 2004 إلى حوالي 705 في عام 2014. ويمثل هذا نسبة زيادة بمقدار 74%، وهي ضعف نسبة الزيادة البالغة 36.8% لدول الاتحاد الأوروبي الخمسة عشر خلال نفس الفترة. وقد زادت الإنتاجية العلمية في بلغاريا، وكرواتيا ورومانيا بنسبة 48% فيما بين عام 2007 و 2014.

كما تحسنت جودة المنشورات العلمية التي أنتجتها تلك الدول الثلاث عشر. فبالنسبة للدول العشر التي انضمّت في عام 2004، فإن حصتها في قائمة الـ 10% من الأبحاث الأكثر اقتباساً ارتفعت من 6.3% في عام 2004 إلى 8.5% في عام 2012. إلا أن هذا التقدم كان أبطأ من التقدم الحادث في بقية دول الاتحاد الأقدم (15). وبالنسبة لدول بلغاريا وكرواتيا ورومانيا فقد أدّت ما يعادل تقريباً الدول العشر الأحدث عضوية، وارتفعت حصّتها في قائمة

| الأنظمة السياسية والاجتماعية، الهياكل والمسارات | التطور العام للمعرفة: نسبة البحث والتطوير الممول من الصناديق العامة للجامعات | التطور العام للمعرفة: بحث وتطوير ممول من مصادر بخلاف الصناديق العامة للجامعات | الدفاع | إجمالي مخصصات البحث والتطوير (مليون يورو) |
|---|---|---|---|---|
| 2.8 | 34.6 (31.4) | 17.3 (15.1) | 4.6 (13.3) | 92 094 |
| 1.2 | 56.1 (55.0) | 12.3 (13.1) | 0.0 (0.0) | 2 589 |
| 3.2 | 17.1 (17.8) | 25.1 (24.2) | 0.2 (0.3) | 2 523 |
| 1.7 | 9.1 | 40.5 | 1.4 | 102 |
| 0.7 | 64.1 | 31.0 | 0.0 | 269 |
| 0.0 | 40.1 (28.7) | 37.3 (22.9) | 0.0 (0.0) | 60 |
| 1.4 | 22.9 (25.4) | 33.4 (27.3) | 1.5 (2.5) | 1 028 |
| 2.6 | 47.8 (45.3) | 11.8 (20.6) | 0.3 (0.7) | 2 612 |
| 2.0 | 0.0 (0.0) | 43.8 (49.2) | 0.5 (1.0) | 154 |
| 4.7 | 28.4 (26.1) | 19.5 (15.2) | 1.9 (3.3) | 2 018 |
| 5.1 | 25.3 (24.8) | 19.8 (17.8) | 6.3 (22.3) | 14 981 |
| 1.8 | 40.0 (40.6) | 17.1 (16.3) | 3.7 (5.8) | 25 371 |
| 2.6 | 41.3 (42.2) | 8.1 (17.0) | 0.4 (0.5) | 859 |
| 1.4 | 9.3 (9.1) | 35.4 (5.0) | 0.2 (0.1) | 663 |
| 1.0 | 17.8 (64.3) | 31.9 (0.1) | 0.0 (0.0) | 733 |
| 5.7 | 39.4 (40.3) | 2.6 (5.8) | 0.8 (3.6) | 8 444 |
| 0.9 | 0.0 (74.6) | 22.9 (0.0) | 1.2 (0.0) | 32 |
| 1.4 | 50.9 (0.0) | 21.6 (0.0) | 0.1 (0.2) | 126 |
| 13.4 | 11.2 (16.4) | 24.7 (25.6) | 0.0 (0.0) | 310 |
| 0.1 | 94.4 (89.9) | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 22 |
| 2.3 | 52.4 (49.0) | 16.9 (10.8) | 1.2 (2.2) | 4 794 |
| 0.7 | 1.6 (5.3) | 36.2 (76.9) | 5.2 (1.3) | 1 438 |
| 2.4 | 40.2 (38.8) | 17.2 (10.4) | 0.2 (0.6) | 1 579 |
| 2.4 | 0.0 (0.0) | 50.0 (40.9) | 1.4 (1.7) | 297 |
| 1.7 | 48.2 (25.6) | 15.6 (35.9) | 1.4 (8.3) | 289 |
| 2.2 | 0.3 (0.0) | 56.4 (59.7) | 0.7 (4.9) | 175 |
| 1.0 | 29.4 (17.8) | 21.3 (11.0) | 1.4 (16.4) | 5 682 |
| 2.4 | 49.9 (46.1) | 22.0 (12.7) | 4.0 (17.4) | 3 640 |
| 1.5 | 23.6 (21.7) | 13.3 (16.0) | 15.9 (31.0) | 11 305 |

المصدر: يوروستات – *Eurostat*، حزيران/يونيو *2015*. وبالنسبة لبيانات عام *2005* والموضوعة بين أقواس فالمصدر هو : بيانات يوروستات – *Eurostat* المشار إليها في تقرير اليونسكو للعلوم لعام *2010*.

الـ 10% من الأبحاث الأكثر اقتباساً من 6.3% في عام 2007 لتصل إلى 8.5% في عام 2012.

### توأمة المؤسسات لتقليل الفجوة في البحوث

من خلال برنامج أفق 2020، أطلق الاتّحاد الأوروبي فعاليات تكوين الفرق في عام 2013 للمساعدة في تضييق فجوة البحوث من خلال أحدث أعضاء الاتّحاد الأوروبي ودول محددة من غير أعضاء الاتحاد الأوروبي. فالجامعات والمؤسسات البحثية الأخرى يمكنها أن تتقدم للحصول على منح تنافسية من «الوكالة التنفيذية للأبحاث» بهدف تنفيذ مشاريع بالشراكة مع مؤسسات رائدة دولياً من كل أنحاء أوروبا.

وفي بدايات عام 2015، تم اختيار أفضل 31 مشروعاً من بين 169 مقترحاً للحصول على تمويل بقيمة 500,000 يورو لكل مشروع. وأحد هذه المشاريع هو تطوير مركز فروتشلاف - Wroclaw للتميز في المواد الجديدة والفوتونات النانونية (nanophotonics) وتقنيات الإضافات المبنية على الليزر. ونظم جديدة لتنظيم الإدارة. وفي إطار هذا المشروع تتعاون جامعة فروتشلاف للتكنولوجيا والمركز الطبي البولندي للبحوث والتطوير مع معهد فراونهوفر - Fraunhofer الألماني لتكنولوجيا الإشعاع والمواد وجامعة فورتسبورغ - Würzburg في ألمانيا لتطوير مركز التميز هذا.

### برامج النفع المشترك للاتّحاد الأوروبي وشركائه

تدعو البرامج الإطارية للاتّحاد الأوروبي الدول من خارج الاتحاد بما فيها الدول المتقدمة للمشاركة. وبعضها يرتبط بالبرامج الإطارية من خلال اتّفاقيّات رسمية. وبالنسبة لبرنامج أفق 2020 فإن ذلك يشمل دول آيسلندا والنرويج وسويسرا (انظر الفصل 11). إسرائيل (انظر الفصل 16). وهناك دول في مراحل مختلفة من التفاوض بشأن انضمامها في المستقبل للاتّحاد الأوروبي. كما هو الحال بالنسبة لعدد من دول جنوب شرق أوروبا (انظر الفصل 10) وكل من مولدوفا وتركيا (انظر الفصل 12). وكجزء من اتّفاق المشاركة الذي وقعته مع الاتحاد الأوروبي في 2014، فقد أصبحت أوكرانيا شريكاً رسمياً في برنامج أفق 2020 (انظر الفصل 12). وهناك بعض الشكوك بشأن إمكانية استمرار سويسرا في المشاركة في برنامج أفق 2020 فيما بعد عام 2016. وذلك في ضوء التصويت ضد الهجرة في استفتاء عام تم تنظيمه في عام 2014، وهو ما يصطدم مع أحد المبادئ الأساسية للاتّحاد الأوروبي وهو حرية الحركة للبشر (انظر الفصل 11).

هناك قائمة أكبر من الدول، بما فيها العديد من الدول المتقدمة، والتي هي في الأساس مؤهلة بصورة تلقائية لتقديم مقترحات بحثية من خلال برنامج أفق 2020. والمشاركة في البرامج الإطارية للاتّحاد الأوروبي يمكن أن تمثل إسهاماً كبيراً لحجم البحوث للدول الشريكة، وتساعدها على تطوير روابط مع شبكات دولية للتميز. وبدوره فقد استخلص الاتحاد الأوروبي فوائد جمة من المواهب العلمية من دول الكتلة السوفيتية السابقة ومن دول أخرى (مثل إسرائيل) من خلال برامجه الإطارية.

وتشارك مراكز البحوث والجامعات الروسية في أفق 2020 من خلال اتّحادات دولية (انظر الفصل 13). وبالإضافة إلى ذلك، في عام 2014، وفي قمة التوتر حول أوكرانيا، تم تجديد اتفاق التعاون في مجالات العلوم والتكنولوجيا لمدة خمس سنوات من جانب المفوضية الأوروبية والحكومة الروسية. ويجري حالياً تنفيذ خارطة طريق لإنشاء «الفضاء المشترك الأوروبي الروسي للتعليم والعلوم» متضمناً زيادة التعاون في بحوث وتكنولوجيا الفضاء.

وتتمتع الصين بتعاون مكثف مع الاتّحاد الأوروبي منذ توقيع اتفاق التعاون العلمي والتكنولوجي بين الاتّحاد الأوروبي والصين. وقد تعمقت العلاقات بصورة خاصة منذ عمل الشراكة الاستراتيجيّة الشاملة بين الاتحاد الأوروبي والصين في 2003. وخلال البرنامج الإطاري السابع كانت الصين هي ثالث أكبر دولة شريكة للاتّحاد الأوروبي (بعد الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي) بالنسبة لعدد المنظمات المشاركة (383) ومشاريع البحوث المشتركة (274). وبخاصة تلك التي تركز على الصحة والبيئة والنقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والاقتصاد الحيوي (European Commission, 2014b).

## المربّع 9.2: جاليليو: المنافس القادم لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

نظام جاليليو الأوروبي للملاحة قد يكون منافساً حقيقياً للنظام الأمريكي لتحديد المواقع العالمي (GPS). فمع تزويده بأفضل ساعات ذرية يتم استخدامها في الملاحة فإن النظام الأوروبي سيتمتع بدقة تعادل تفاوت ثانية كل ثلاثة ملايين سنة. والمدار الذي سيسير فيه سيحقق له تغطية أكبر مما يغطيه نظام تحديد المواقع العالمية خاصة فوق شمال أوروبا.

وهناك اختلاف آخر بين نظام تحديد المواقع العالمية ونظام جاليليو، وهو أن جاليليو كان دائماً مشروعاً مدنياً، بينما مشروع نظام تحديد المواقع تم تصميمه من خلال وزارة الدفاع الأمريكية، وتم تطويعه مؤخراً للاستخدام المدني، وذلك بعد ملاحظة إمكانات استخدامه تجارياً، وإمكانية تطوير أنظمة منافسة.

وعند تشغيله فإن جاليليو لن يقتصر على تسهيل انسيابية سريان الطرق البرية والبحرية والجوية، ولكن من المتوقع أيضاً أن يساعد في تطوير خدمات مثل التجارة الإلكترونية وتطبيقات الهاتف المحمول. كما يمكن استخدامه بواسطة العلماء لدراسات الغلاف الجوي والإدارة البيئية. وفي عام 2014، ذكر مقال في مجلة "العلوم" أن نظام تحديد المواقع قد اكتشف ارتفاعاً في الأرض في غرب الولايات المتحدة الأمريكية ناتج عن استمرار حالة الجفاف لفترة مطولة في هذه المنطقة، وبذلك فإنه يمكن استخدام أنظمة الملاحة عبر الأقمار الصناعية حول العالم لملاحظة التغيرات في كمية المياه المخزنة تحت سطح الأرض. ومن المفترض أن يتمكن جاليليو من تقديم هذه الخدمات حال وضع أول عشر أقمار صناعية من بين ال 22 قمراً في مدارهم، وذلك من خلال استخدام منصات الإطلاق سويوز الروسي وآريان 5 الأوروبي للإطلاق بالتبادل.

في 22 آب/أغسطس 2014، تم إطلاق القمرين الخامس والسادس بواسطة منصة سويوز من غويانا الفرنسية. وعلى الرغم من ذلك فقد انتهى بهما المطاف إلى مدارات بيضاوية على بعد 17,000 كلم (كيلو متر) فوق الأرض، وليس في المدارات الدائرية التي كان مخططاً أن يدورا فيها على بعد 23,000 كلم كيلو متر فوق الأرض. وبالتحقيق في الأمر، تبين أن الوقود قد تجمد في الجزء العلوي من سويوز.

وقد عانى المشروع من مشاكل منذ إطلاقه عام 1999. ففي البداية كانت الدول الأوروبية مختلفة حول مدى جدوى المشروع، حيث اعتبره البعض غير مجدٍ نظراً لوجود نظام تحديد المواقع العالمي، بينما أكّد البعض الآخر على مميزات توفر نظام ملاحة مستقل لأوروبا.

وقد أدّى إبرام اتفاق مع الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2004 إلى ضمان توافق النظامين، ولكن تكاليف جاليليو بدأت في الارتفاع فجأة: من 3.3 مليار يورو مبدئياً إلى 5.5 مليار بحلول 2014. وهذا التضخم أجهز على اتّفاق الشراكة المبدئي بين القطاعين العام والخاص، والتي كان من المفترض فيها أن يوفر القطاع الخاص ثلثي التمويل، وتم التخلي عن الشراكة في عام 2007 حينما عهد بالمشروع إلى وكالة الفضاء الأوروبية.

ومن هنا انطلق المشروع. ومع ذلك فإن الشركة الألمانية التي تم تكليفها ببناء الـ 22 قمر صناعي، وهي شركة أو اتش بي – OHB، أثبتت أنها غير قادرة على تسليم تلك الأقمار في المواعيد المحددة. وقد أجبر ذلك وكالة الفضاء الأوروبية على اللجوء إلى طلب المساعدة من منافسي شركة او اتش بي، شركتي اير باص - Airbus والشركة الفرنسية تاليس – Thales. وفي النهاية فقد تأخر إطلاق القمرين الخامس والسادس لمدة عام حتى آب/أغسطس 2014. وإذا ما سارت الأمور وفق الخطة الموضوعة، فإن بقية الأقمار يجب أن تكون في مداراتها بحلول عام 2017.

في نفس الوقت، قامت دول أخرى بإطلاق برامجها الخاصة بها. ويشمل ذلك نظام الملاحة الروسي جلوناسا – Glonasa، والصيني بيدو Beidou، والنظام الياباني QZSS، والمشروع الهندي INRSS

المصدر: مقتبس بتصرف من Gallois.

ويعتبر التعاون مع الصين مهمّاً لأسباب نوعية. حيث تركز العديد من المشاريع على التقنيات المتقدمة مثل استخلاص كربون نظيف وفعّال. بالإضافة إلى تسهيل تبادل الآراء بين الباحثين من خلفيات مختلفة. وقد أفاضت بعض الآثار الإيجابية المترتبة على هذا التعاون على مناطق أخرى في مجالات معقدة ومتشابكة. وأحد الأمثلة هو مشروع «توسيع الغطاء الصحي الشامل» في آسيا خلال الأعوام 2009–2013 [14]. ويتعاون الاتحاد الأوروبي والصين في يوراتوم[15] Euratom من خلال برنامجها «برنامج الانشطار» وبناء المفاعل النووي الحراري التجريبي الدولي في فرنسا لاجراء مزيد من البحوث حول الاندماج النووي.[16] وفيما بين الأعوام 2007-2013 تلقى ما يقارب من 400 باحث صيني تمويلاً من خلال «تطبيقات ماري كوري – Marie Curie» Actions (European Commission, 2014b).

وينوي الاتحاد الأوروبي أن يحافظ على الصين كشريك مهم في أفق 2020. على الرغم من أن الصين لم تعد مؤهّلة للحصول على تمويل من المفوضية الأوروبية. وهو ما يعني أن المشاركين الأوروبيين والصينيين سيكون متوقعاً منهم أن يوفروا لأنفسهم التمويلات المطلوبة لمقترحات مشاريعهم المشتركة. وفي الأغلب سيقوم برنامج العمل الأولي (2014 – 2015) في إطار أفق 2020 بالتركيز على الأبحاث في مجالات الغذاء والزراعة والتكنولوجيا الحيوية. والمياه. والطاقة. وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتكنولوجيا النانو والفضاء. والبحوث القطبية.[17] ومن المتوقع أن يستمر تعاون الصين مع برنامج عمل يوراتوم في الموضوعات المتعلقة بالانشطار والاندماج.

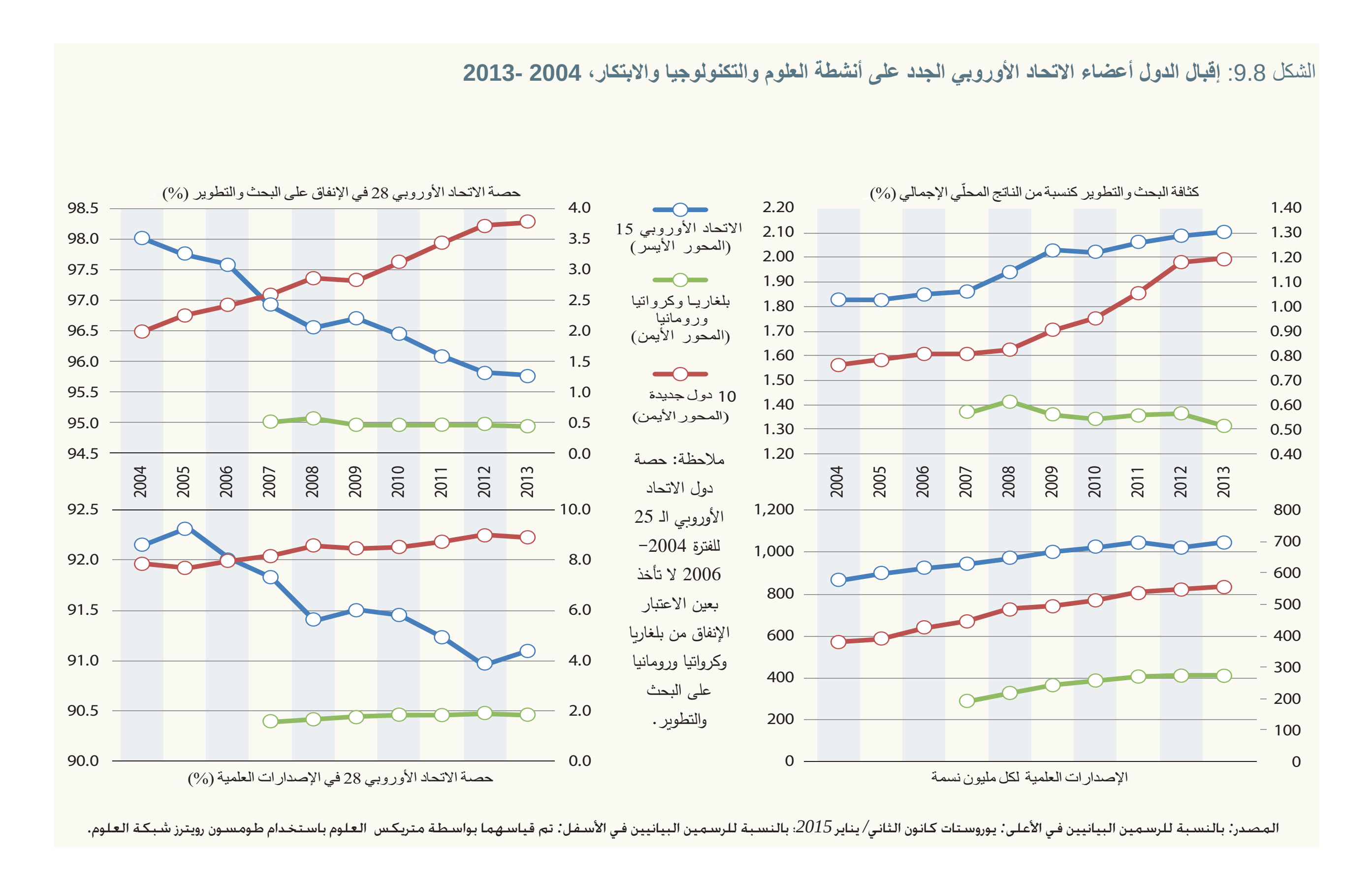
14 انظر الرابط التالي http://ec.europa.eu/research/infocentre/all_headlines_en.cfm.

15 تم إنشاء الجمعية الأوروبية للطاقة الذرية (يوراتوم) في العام 1957 بغرض خلق سوق مشترك للطاقة النووية في أوروبا لضمان تدفق منتظم ومنصف من الوقود النووي لمستخدميه من بلدان الاتّحاد الأوروبي.

16 لمزيد من التفاصيل، انظر تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 باللغة الانجليزية صفحة 158.

17 انظر: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/horizon-2020-whats-it-china.

الشكل 9.8: إقبال الدول أعضاء الاتحاد الأوروبي الجدد على أنشطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، 2004 -2013




المصدر: بالنسبة للرسمين البيانيين في الأعلى: يوروستات كانون الثاني/ يناير 2015؛ بالنسبة للرسمين البيانيين في الأسفل: تم قياسهما بواسطة متريكس العلوم باستخدام طومسون رويترز شبكة العلوم.

وبالنسبة للتعاون بين الاتحاد الأوروبي وأفريقيا والذي وُضع إطاره الأولي من خلال «اتّفاق كوتونو – Cotonou Agreement» وشمل الدول الأفريقية جنوب الصحراء الكبرى ودول الكاريبي والباسيفيك – مع استبعاد جنوب أفريقيا- فهناك توجه متزايد لتنظيم هذا التعاون بالشراكة مع الأطر الأفريقية للتعاون، وبصورة خاصة الاتحاد الأفريقي، وأيضاً من خلال الاستراتيجية الأوروبية الأفريقية المشتركة التي تبناها رؤساء الدول الأفريقية والأوروبية أثناء قمة لشبونة في عام 2007.[18]

قامت مبادرة «إيرأفريقيا – ERAfrica» والممولة من خلال البرنامج الإطاري السابع بتمكين الدول الأوروبية والأفريقية من طلب مقترحات مشاريع في ثلاثة مجالات، وهذه المجالات هي الطاقة المتجددة، وتحديات التواصل، وأفكار جديدة. وقد أثمر ذلك عن دعم 17 مشروع تعاون بحثي مشترك بمبلغ 8.3 مليون يورو. وفي نفس الوقت، تقوم شبكة تنسيق وتشجيع التعاون الإضافي بين الدول الأفريقية جنوب الصحراء والدول الأوروبية في مجال العلوم والتكنولوجيا (CAAST-Net Plus, 2013–2016) بالتركيز على الأمن الغذائي، وتغير المناخ، والصحة وذلك بمشاركة 26 منظمة بحثية من القارتين.[19]

وجنوب أفريقيا هي الدولة الأفريقية الوحيدة التي تشارك في برنامج الاتّحاد الأوروبي المعروف باسم ايراوتش – Erawatch. ومن بين ما يقارب من 1000 طلب تم تقديمه من جنوب أفريقيا إلى البرنامج الإطاري السابع للحصول على تمويل، فإن واحداً من كل أربع طلبات كان ناجحاً، بإجمالي تمويل أكثر من 735 مليون يورو، طبقاً لجزئية تقرير برنامج ايراوتش 2012 عن جنوب أفريقيا.

ومن المتوقع أن تشارك الدول الأفريقية في برنامج أفق 2020 من خلال ترتيبات مشابهة لتلك المتبعة في البرنامج الإطاري السابع. وقد وردت تقارير أنه بحلول منتصف 2015، فإن هناك مؤسسات من 16 دولة أفريقية حصلت على 5 مليون يورو من أفق 2020، وذلك في شكل 37 منحة فردية، وأغلب تلك المنح متعلقة بأبحاث التغيرات المناخية والصحة. ومع ذلك، فإن مشاركة الأفارقة في أفق 2020 هي أقل من التوقعات حتى الآن (وأقل من مشاركتهم في البرنامج الإطاري السابع). وطبقاً للاتّحاد الأوروبي فإن هذا يعكس بصورة أولية الحاجة إلى إنشاء نقاط اتصال وطنية في عدد أكبر من الدول الأفريقية، وأن يتم زيادة قدراتهم من خلال مشاريع داعمة من الاتحاد الأوروبي.[20] وخلال الأعوام 2008 و2014 ظهرت عدة دول أوروبية بين أقرب المتعاونين مع العلماء الأفارقة (انظر الأشكال 18.6 و19.8 و20.6).

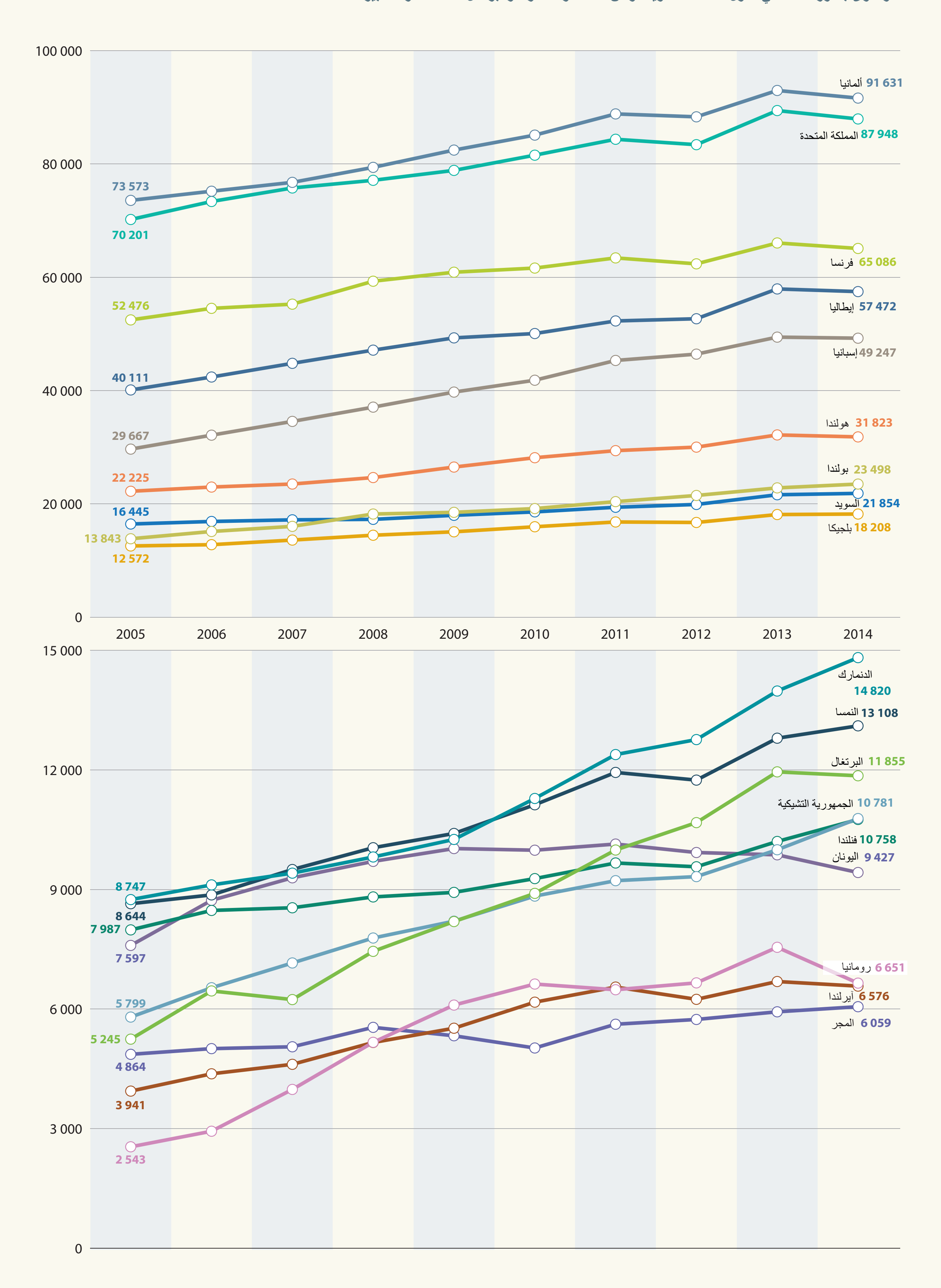
18 انظر http://ec.europa.eu/research/iscp/index.cfm?lg=en&pg=africa-policydialogue.

19 انظر http://www.caast-net-plus.org.

20 انظر Ralphs, G. (2015) African participation drops in Horizon 2020. Research, 18 May: www.researchresearch.com.

الشكل 9.9: **توجّهات المنشورات العلمية في الاتحاد الأوروبي، 2005– 2014**

**النمو أقوى بصورة عامة في الدول الأحدث عضوية، ولكن النمسا والدنمارك والبرتغال حقّقت خطوات كبيرة**



الشكل 9.9: **(تابع)**

3 500
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

سلوفينيا **3 301**
سلوفاكيا 3 144
كرواتيا **2 932**
بلغاريا **2 065**
ليتوانيا **1 827**
إستونيا **1 567**
لكسمبرغ **854**
قبرص **814**
لاتفيا **586**
مالطة **207**

**2 025**
**1 931**
**1 756**
**1 624**
**885**
**745**
**319**
**258**
**175**
**61**

**بنسبة 34% من المطبوعات العالمية في عام 2014، لا يزال الاتحاد الأوروبي أكبر كتلة مطلقة للتأليف**

450 000
400 000
350 000
300 000
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0

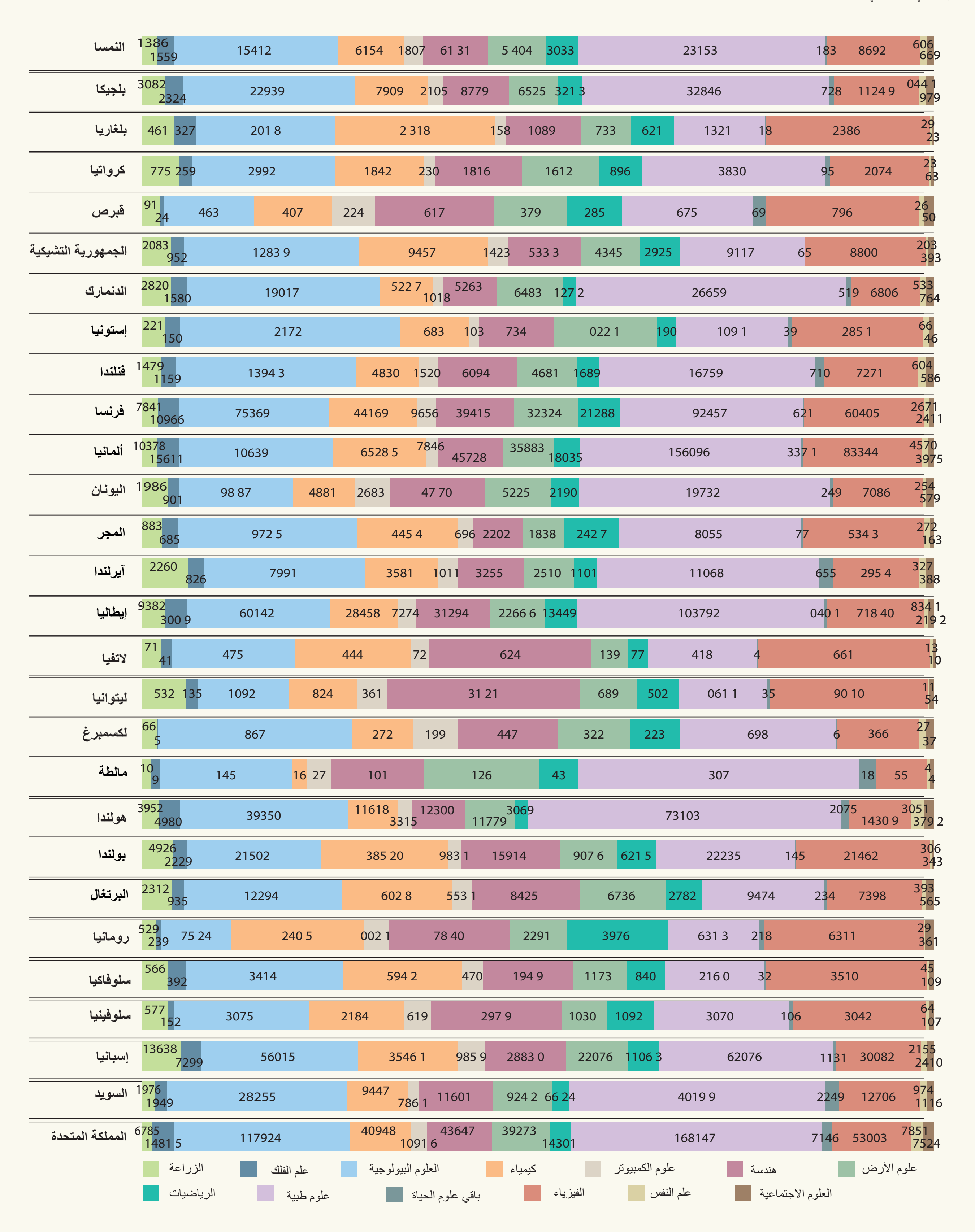
2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

الاتحاد الأوروبي 28
الولايات المتحدة الأمريكية
الصين
اليابان

الشكل 9.10: **لمحات عن المنشورات العلمية في الاتحاد الأوروبي، 2008-2014**

## علوم الحياة تمثل الأغلبية، ولكن القاعدة البحثية الواسعة تشمل الكيمياء والفيزياء والهندسة والعلوم الجيولوجية. الكتاب الفرنسيون ساهموا بما يقارب من خمس المخرجات العلمية للاتّحاد الأوروبي في الرياضيات، وساهم الكتاب البريطانيون بثلث الإنتاج العلمي للاتّحاد الأوروبي في علم النفس والعلوم الاجتماعيّة.

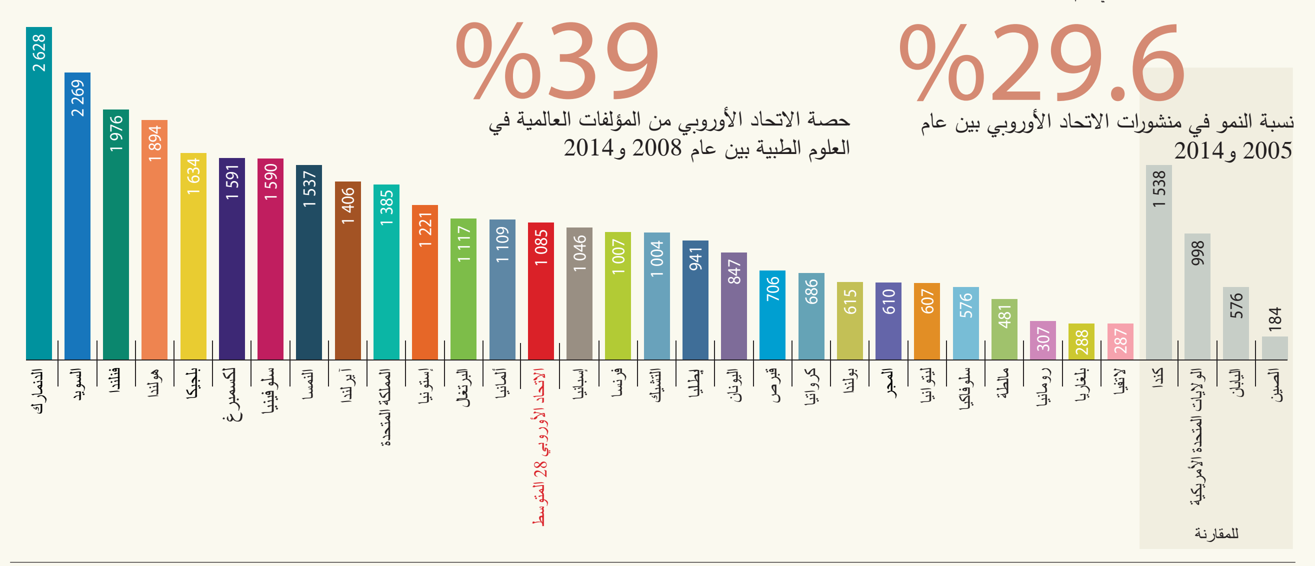
الإجمالي التراكمي طبقاً للمجال 2008-2014



الشكل 9.11: مستوى أداء المنشورات العلمية في الاتحاد الأوروبي، 2008–2014

## أعضاء الشمال الأوروبي لديها أعلى كثافة نشر

المنشورات لكل مليون نسمة في عام 2014




## من بين الأعضاء الكبار في الاتحاد الأوروبي فإن المملكة المتحدة لديها أعلى معدل للاقتباس، تليها ألمانيا

هولندا تتصدر الاتحاد الأوروبي في الجودة، وقبرص وإستونيا لهما الصدارة بين القادمين الجدد

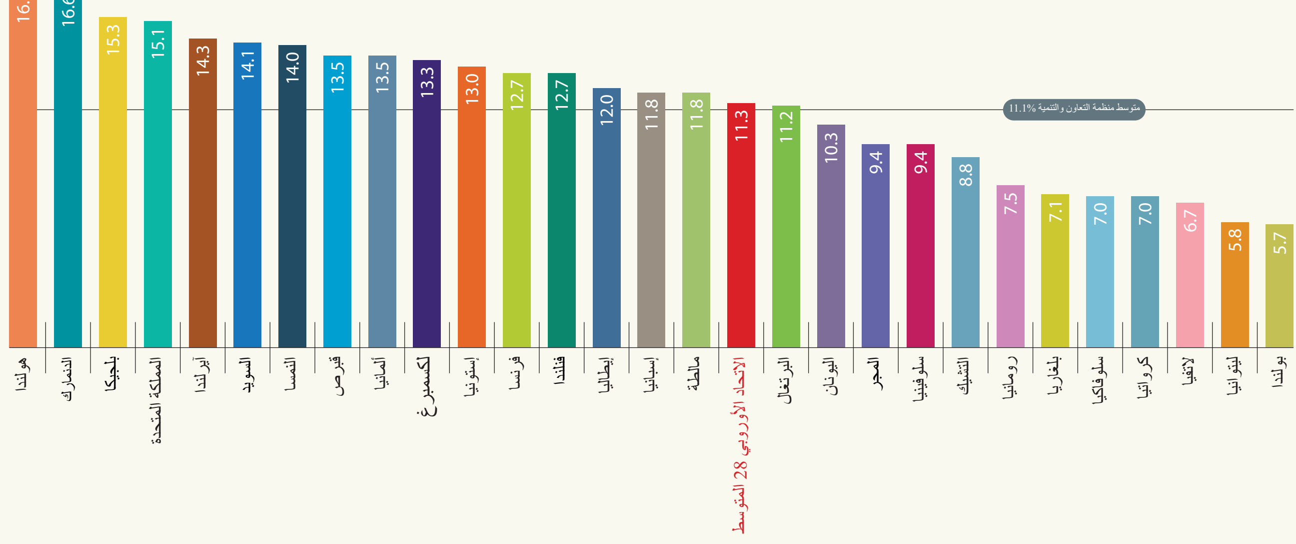
حصة الأوراق العلمية بين الـ 10% الأكثر اقتباساً، 2008–2012

| البلد | القيمة |
|---|---|
| الدنمارك | 1.50 |
| هولندا | 1.48 |
| بلجيكا | 1.39 |
| المملكة المتحدة | 1.36 |
| أيرلندا | 1.34 |
| السويد | 1.34 |
| النمسا | 1.30 |
| قبرص | 1.28 |
| فنلندا | 1.27 |
| إستونيا | 1.26 |
| ألمانيا | 1.24 |
| لكسمبرغ | 1.24 |
| فرنسا | 1.20 |
| إيطاليا | 1.17 |
| إسبانيا | 1.16 |
| البرتغال | 1.12 |
| الاتحاد الأوروبي 28 المتوسط | 1.09 |
| اليونان | 1.06 |
| سلوفينيا | 1.04 |
| المجر | 1.01 |
| مالطة | 1.00 |
| التشيك | 0.97 |
| بلغاريا | 0.91 |
| كرواتيا | 0.83 |
| سلوفاكيا | 0.83 |
| رومانيا | 0.81 |
| ليتوانيا | 0.75 |
| لاتفيا | 0.74 |
| بولندا | 0.72 |

متوسط منظمة التعاون والتنمية 1.08

## هولندا تتصدر الاتحاد الأوروبي في الجودة وقبرص وإستونيا لهما الصدارة بين القادمين الجدد

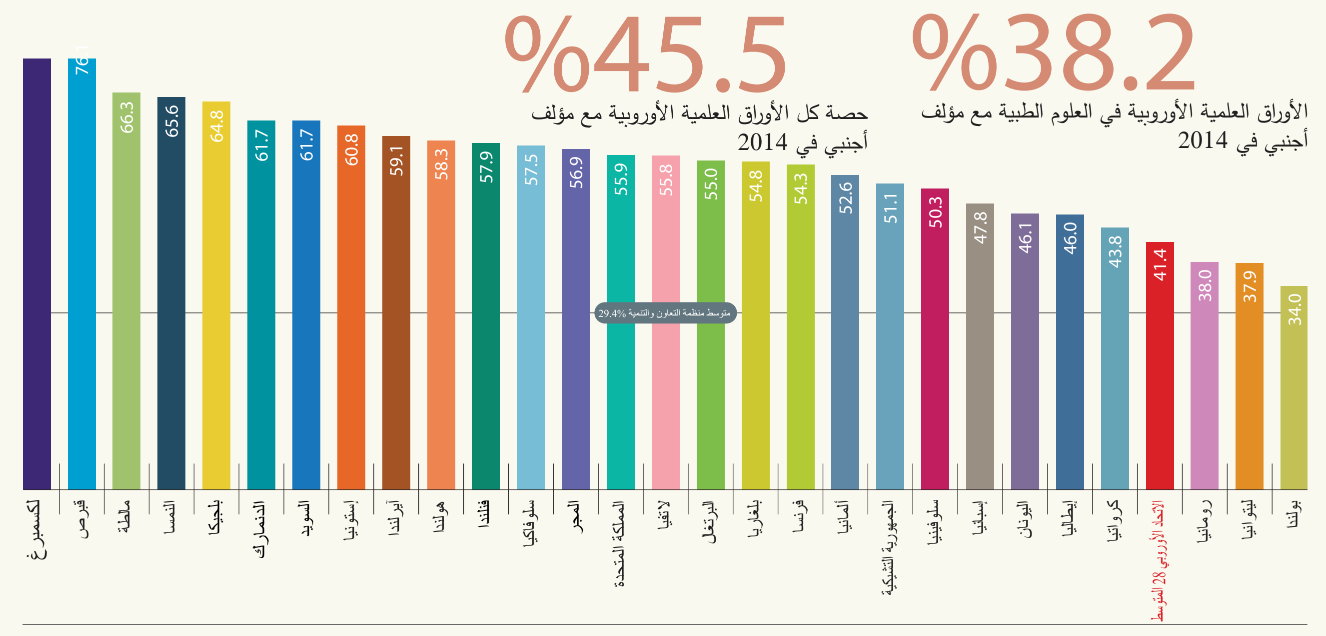
حصة الأوراق العلمية بين الـ 10% الأكثر اقتباساً، 2008–2012



الشكل 9.11: **(تابع)**

كل أعضاء الاتحاد الأوروبي أعلى مِن معدل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بكثافة التعاون الدولي

حصة الأوراق العلمية مع مؤلفين أجانب، 2008–2014




الولايات المتحدة الأمريكية هي الشريك الأكبر لأعضاء EU14، والتي تتضمن الأكثر شعبية

الشركاء الأجانب الرئيسيين، 2008–2014 (عدد الأوراق العلمية)

| | متعاون أول | متعاون ثانٍ | متعاون ثالث | متعاون رابع | متعاون خامس |
|---|---|---|---|---|---|
| النمسا | ألمانيا (21 483) | أمريكا (13 783) | المملكة المتحدة (8 978) | إيطاليا (7 678) | فرنسا (7 425) |
| بلجيكا | أمريكا (18 047) | فرنسا (17 743) | المملكة المتحدة (15 109) | ألمانيا (14 718) | هولندا (14 307) |
| بلغاريا | ألمانيا (2 632) | أمريكا (1 614) | إيطاليا (1 566) | فرنسا (1 505) | المملكة المتحدة (1 396) |
| كرواتيا | ألمانيا (2 383) | أمريكا (2 349) | إيطاليا (1 900) | المملكة المتحدة (1 771) | فرنسا (1 573) |
| قبرص | اليونان (1 426) | أمريكا (1 170) | المملكة المتحدة (1 065) | ألمانيا (829) | إيطاليا (776) |
| الجمهورية التشيكية | ألمانيا (8 265) | أمريكا (7 908) | فرنسا (5 884) | المملكة المتحدة (5775) | إيطاليا (4 456) |
| الدنمارك | أمريكا (15 933) | المملكة المتحدة (12 176) | ألمانيا (11 359) | السويد (8 906) | فرنسا (6 978) |
| إستونيا | فنلندا (1 488) | المملكة المتحدة (1 390) | ألمانيا (1 368) | أمريكا (1 336) | السويد (1 065) |
| فنلندا | أمريكا (10 756) | المملكة المتحدة (8 507) | ألمانيا (8 167) | السويد (7 244) | فرنسا (5 109) |
| فرنسا | أمريكا (62 636) | ألمانيا (42 178) | المملكة المتحدة (40 595) | إيطاليا (32 099) | إسبانيا (25 977) |
| ألمانيا | أمريكا (94 322) | المملكة المتحدة (54 779) | فرنسا (42 178) | سويسرا (34 164) | إيطاليا (33 279) |
| اليونان | أمريكا (10 374) | المملكة المتحدة (8 905) | ألمانيا (7 438) | إيطاليا (6 184) | فرنسا (5 861) |
| المجر | أمريكا (6 367) | ألمانيا (6 099) | المملكة المتحدة (4 312) | فرنسا (3 740) | إيطاليا (3 588) |
| آيرلندا | المملكة المتحدة (9 735) | أمريكا (7 426) | ألمانيا (4 580) | فرنسا (3 541) | إيطاليا (2 751) |
| إيطاليا | أمريكا (53 913) | المملكة المتحدة (34 639) | ألمانيا (33 279) | فرنسا (32 099) | إسبانيا (24 571) |
| لاتفيا | ألمانيا (500) | أمريكا (301) | ليتوانيا (298) | روسيا (292) | المملكة المتحدة (289) |
| ليتوانيا | ألمانيا (1 214) | أمريكا (1 065) | المملكة المتحدة (982) | فرنسا (950) | بولندا (927) |
| لكسمبرغ | فرنسا (969) | ألمانيا (870) | بلجيكا (495) | المملكة المتحدة (488) | أمريكا (470) |
| مالطة | المملكة المتحدة (318) | إيطاليا (197) | فرنسا (126) | ألمانيا (120) | أمريكا (109) |
| هولندا | أمريكا (36 295) | ألمانيا (29 922) | المملكة المتحدة (29 606) | فرنسا (17 549) | إيطاليا (15 190) |
| بولندا | أمريكا (13 207) | ألمانيا (12 591) | المملكة المتحدة (8 872) | فرنسا (8 795) | إيطاليا (6 944) |
| البرتغال | إسبانيا (10 019) | أمريكا (8 107) | المملكة المتحدة (7 524) | فرنسا (6054) | ألمانيا (5 798) |
| رومانيا | فرنسا (4 424) | ألمانيا (3 876) | أمريكا (3 533) | إيطاليا (3 268) | المملكة المتحدة (2530) |
| سلوفاكيا | الجمهورية التشيكية (3 732) | ألمانيا (2 719) | أمريكا (2 249) | المملكة المتحدة (1750) | فرنسا (1744) |
| سلوفينيا | أمريكا (2 479) | ألمانيا (2 315) | إيطاليا (2 195) | المملكة المتحدة (1889) | فرنسا (1666) |
| إسبانيا | أمريكا (39 380) | المملكة المتحدة (28 979) | ألمانيا (26 056) | فرنسا (25 977) | إيطاليا (24571) |
| السويد | أمريكا (24 023) | المملكة المتحدة (17 928) | ألمانيا (16 731) | فرنسا (10 561) | إيطاليا (9371) |
| المملكة المتحدة | أمريكا (100 537) | ألمانيا (54 779) | فرنسا (40 595) | إيطاليا (34 639) | هولندا (29 606) |

**المصدر:** شبكة تومسون رويترز للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق العلوم-متريكس.

### لمحات عن الدول

بالنظر إلى الحجم المجرد للاتّحاد الأوروبي تتضح ضرورة أن تكون اللمحات التالية عن بلدانه مختصرة ومقصورة على الدول التي يتعدى تعدادها السكاني 10 مليون نسمة. إلى جانب ذلك، تقوم المفوضية الأوروبية بصورة منتظمة بنشر لمحات تفصيلية عن الدول أعضاء الاتّحاد الأوروبي، وذلك من خلال سلسلته المعنونة «ايرا وتش – Erawatch». وللتعرف على كرواتيا وسلوفينيا يتم الرجوع إلى الفصل 10.

## بلجيكا

### ارتفاع حاد في كثافة البحث والتطوير

تتمتع بلجيكا بنظام بحوث عالي الجودة، وهناك إجماع عام على الحاجة إلى دعم التنافسية المؤسسة على الابتكار. وقد ارتفع مستوى الإنفاق على البحث والتطوير في القطاعين العام والخاص بصورة حادة منذ عام 2005، وهو ما وضع بلجيكا بين رواد الاتّحاد الأوروبي في كثافة البحث والتطوير (2.3% من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013).

وفي بلجيكا، الأقاليم والمجتمعات هي المسؤولة في الأغلب عن البحوث والابتكار. أما دور الحكومة الفيدرالية فهو مقيد بتوفير حوافز ضريبية، وتمويل مجالات محددة مثل أبحاث الفضاء.

وقد مرت بلجيكا بفترة من عدم الاستقرار السياسي من عام 2007 إلى عام 2011، حيث نادي المجتمع الفلمنكي المتحدث بالهولندية بنقل السلطة إلى الأقاليم، في حين فضّل المجتمع الوالوني المتحدث بالفرنسية الإبقاء على الوضع القائم. وقد وضع اختيار حكومة فيدرالية جديدة في كانون الأول/ديسمبر الأول 2011 حداً لهذا التجمّد السياسي، حيث تم التوافق على تقسيم إقليم بروكسل – هال – فيلفوردي وتطبيق سياسات لمواجهة التدهور الاقتصادي.

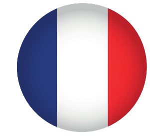
وفي إقليم فلاندرز المتحدّث بالهولندية، تركز سياسة البحث العلمي والابتكار على ست مجالات موضوعية تتناول التغيرات المجتمعية. وفي إقليم الوالون المتحدّث بالفرنسية، فإن التركيز على مدخل المجموعات، مع بدء منصات ابتكار متداخل القطاعات، وأدوات جديدة تستهدف المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر، وإقليم بروكسل المتحدث بالفرنسية، والذي يستضيف أيضاً المفوضية الأوروبية، تبنى مدخل التخصص الذكي.

## الجمهورية التشيكية

### اصلاحات لتنمية الابتكار

تتمتّع الجمهورية التشيكية بحضورٍ قوي لشركاء أجانب يقومون بتنفيذ أنشطة بحوث وتطوير، ومع ذلك هناك درجة غير كافية من التعاون ونقل المعرفة بين المجتمع العلمي ومجتمع الأعمال، وقد أدى هذا إلى ضعف قاعدة البحث والتطوير لدى القطاع الخاص المحلي، كما يفسر ذلك متوسط التزام الجمهورية التشيكية تجاه البحث والتطوير قياساً بمعايير الاتّحاد الأوروبي (1.9% من الناتج المحلّي الإجمالي في 2013).

ومنذ 2007، بذلت الحكومة جهوداً لاصلاح نظام الابتكار الوطني، من خلال «السياسة الوطنية للبحوث والتطوير والابتكار» والتي شملت الفترة 2009-2015، واستراتيجيّة الابتكار الوطني (2011). وتركز تلك الوثائق على تطوير البنية التحتية، ودعم الشركات الابتكارية وتقوية الشراكات بين القطاعين العام والخاص. وقد دعمت التمويلات الهيكلية للاتّحاد الأوروبي هذا الاصلاح لبحوث القطاع العام. ويظل نظام الإدارة أو الحوكمة لنظام الابتكار التشيكي شديد التعقيد، ولكن من المتوقع أن يساعد مجلس الحكومة الجديدة للبحوث والتطوير والابتكار في تحسين التنسيق.



## فرنسا

### تجاه صناعة المستقبل

تتمتع فرنسا بقاعدة علمية واسعة، إلا أن مستوى أنشطة البحث والتطوير المرتبطة بالأنشطة الربحية تنخفض عن مثيلاتها في الدول المناظرة. ووفقاً للتقديرات الحكومية[21] فإن تدهور الصناعة – dis-industrialization خلال العقد السابق كلف فرنسا 750,000 وظيفة، و6% من الناتج المحلّي الإجمالي للصناعة.

وقد أجرت فرنسا اصلاحات جوهرية في نظام البحوث والابتكار بها خلال السنوات الأخيرة، وأثناء فترة حكم الرئيس ساركوزي (2007 – 2012)، تم إعادة حساب النظام القائم للائتمان الضريبي لبحوث الشركات على أساس حجم الإنفاق على البحوث، وليس على أساس حجم الزيادة في الإنفاق خلال السنتين السابقتين. ونتيجة لذلك، أصبحت الشركات مخولة للحصول على خصومات ضريبية بمقدار حوالي 30% لأول 100 مليون يورو يتم إنفاقها على البحوث، و 5% إضافية لكل مبلغ فوق ذلك. وفيما بين عامي 2008 و 2011 تضاعف عدد المشاريع التي استفادت من تلك الخصومات لتصل إلى 19,700. وبحلول عام 2015، وصلت تكلفة تلك التخفيضات الضريبية 10 أضعاف (5 مليارات) مما كانت عليه في 2003. وفي تقرير صادر في 2013 عن ديوان المحاسبة (Cour des comptes) وهو هيئة فرنسا الرقابية على المالية العامة، تساءل عن كفاءة الاجراء عالي الكلفة وذلك مع الاعتراف بأن هذا الاجراء قد ساعد في حفظ وظائف الابتكار والبحوث خلال الأزمة في 2008 – 2009. كما ألمح التقرير إلى أن الشركات الأكبر كانت أكثر انتفاعاً بالإعفاءات الضريبية من المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر. وفي أيلول/سبتمبر 2014، أكد الرئيس اولاند Hollande عزمه على الحفاظ على الحسومات الضريبية، والتي يعتقد بأنها تعكس صورة إيجابية عن فرنسا في الخارج (Alet, 2015).

### «اتفاق جديد حول الابتكار»

منذ انتخاب الرئيس أولاند في أيار/مايو 2012، قامت الحكومة بتوجيه سياستها الصناعية تجاه دعم التطوير الاقتصادي وخلق فرص عمل، في إطار الارتفاع الشديد لنسبة البطالة (10.3% في عام 2013)، وخاصة بين الشباب (24.8% في عام 2013). وقد تم تقديم ما مجموعه 34 خطة قطاعية صناعية مع التركيز على الابتكار، وذلك إلى جانب «اتفاق جديد حول الابتكار» تم تصميمه بهدف «تشجيع الابتكار للجميع». ويتضمن حزمة من 40 اجراء لدعم المشتريات العامة الابتكاريّة، وريادة الأعمال، وتوفر رأس المال الاستثماري.

وفي نيسان/أبريل 2015، أعلنت الحكومة عن مشروعها الصناعة المستقبلية. ويطلق هذا المشروع المرحلة الثانية من مبادرة الحكومة «فرنسا الصناعية الجديدة» والتي تهدف إلى تحديث البنية التحتية الصناعية، واحتضان الاقتصاد الرقمي لإزالة الحواجز بين الخدمات والصناعة. ويركز مشروع الصناعة المستقبلية على 9 أسواق ذات أولوية: الموارد الجديدة، المدن المستدامة، النقل البيئي، مواصلات الغد، طب المستقبل، اقتصاد البيانات، الأغراض الذكية، الثقة الرقمية، والغذاء الذكي.

ومن المتوقع صدور أول إعلان لطلب مقترحات مشاريع في المجالات مستقبلية التوجه (الطباعة ثلاثية الأبعاد، الواقع المعزز – augmented reality، الأشياء المتصلة.. الخ.) في أيلول/سبتمبر 2015. والشركات القائمة على التحديث سيكون لها الحق في الحصول على استقطاعات ضريبية وقروض مميزة. وقد تم تصميم مشروع الصناعة المستقبلية بالشراكة مع مشروع «الصناعة 4.0» الألماني (المربّع 9.3). وبذلك تصبح ألمانيا شريكاً رئيسيّاً، مع تخطيط الدولتين لتطوير مشاريع مشتركة.

21 انظر باللغة الفرنسية www.gouvernement.fr/action/la-nouvelle-france-industrielle.

## ألمانيا

### رقمنة الصناعة: أولوية

ألمانيا هي أكثر دول الاتحاد الأوروبي سكاناً والأكبر اقتصاداً. والصناعة هي واحدة من نقاط قوة الاقتصاد، وبخاصة في القطاعات متوسطة وعالية التقنية مثل السيارات والآلات والكيماويات، ولكن سيطرتها على الصناعات عالية التقنية مثل المستحضرات الدوائية والصناعات البصرية تآكلت عبر الزمن. وقد طورت الوزارة الفيدرالية للتعليم والبحوث استراتيجيّة للتقنيات العالية لتحسين التعاون بين العلوم والصناعة، بهدف المحافظة على القدرة التنافسية الدولية لألمانيا. وقد تم إطلاق الاستراتيجية في عام 2006، وتم تحديثها في 2010 مع التركيز على الشراكة بين القطاعين العام والخاص في المشاريع المستهدفة للمستقبل بما في ذلك بعض المشاريع ذات التوجه لحل التحديات المجتمعية التالية: الصحة، التغذية، المناخ وأمن الطاقة، الاتصالات، والنقل. وأحد بؤر الاهتمام الرئيسية لاستراتيجيّة التقنيات العالية منذ 2011 هي رقمنة الصناعة (المربّع 9.3).

وفي عام 2005، تم إحداث معاهدة البحوث والابتكار، ومن خلال هذه المعاهدة، اتفقت الحكومة الفيدرالية والأقاليم (Länder) على زيادة تمويلهم المشترك للمعاهد البحثية العامة الكبرى بصورة منتظمة، مثل جمعية فراونهوفر (Fraunhofer Society) أو جمعية ماكس بلانك (Max Planck Society). وفي عام 2009، تم الاتفاق على زيادة معدل النمو السنوي للتمويل المؤسسي من 3% إلى 5% للفترة 2011–2015، بهدف إعطاء دعمٍ إضافي لمخرجات بحوث المعاهد البحثية العامة الألمانية. وإلى جانب ذلك، يقوم برنامج الابتكار المركزي للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر والذي بدأ في 2008 بتمويل أكثر من 5000 مشروع سنوياً.

### فير – FAIR: منشأة كبرى للبحوث الأساسية في الفيزياء

ستقوم ألمانيا باستضافة أحد أكبر مراكز العالم للبحوث الأساسية في الفيزياء، منشأة بحوث البروتون المضاد والأيون والمعروفة اختصاراً باسم (فير FAIR - Facility for Antiproton and Ion Research). وجاري العمل على بناء معجل الجسيمات في مدينة دارمشتاد، وسيتم الانتهاء منه بحلول 2018. ويتعاون قرابة 3000 عالم من أكثر من 50 دولة على تصميم هذا المشروع، بهدف تقليل التكاليف وتوسيع قاعدة الخبرات المشاركة. وإلى جانب ألمانيا يشارك في المشروع سبع شركاء من دول الاتّحاد الأوروبي (فنلندا، فرنسا، بولندا، رومانيا، السويد، سلوفينيا، والمملكة المتحدة)، بالإضافة إلى الهند والاتحاد الروسي. ويقوم على توفير نصيب الأسد من الميزانية ألمانيا وولاية هس State of Hesse، بينما يقوم الشركاء الدوليون بتوفير باقي الميزانيّة.

### الأهداف الرئيسة للحكومة الائتلافيّة

الاتفاق الائتلافي الذي وقعه المحافظون والديمقراطيون الاشتراكيّون بعد ثلاثة أشهر من الانتخابات الفيدرالية في أيلول/سبتمبر 2013 يؤسس الأهداف الآتية، إلى جانب أخرى:

- زيادة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 3% من الناتج المحلّي الإجمالي بنهاية الفصل التشريعي (2.9% في 2013)؛
- زيادة حصة الطاقة المتجددة إلى 55-60% من خليط مصادر الطاقة بحلول عام 2035؛
- تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري على المستوى الوطني بنسبة 40% على الأقل عن مستوياتها في عام 1990، وذلك بحلول عام 2020؛
- الانتهاء من الانسحاب النووي التدريجي لألمانيا بحلول عام 2022 (والذي تم إقراره في 2012 بعد كارثة فوكوشيما النووية)؛
- تعميم حد أدنى للأجر مقداره 8.5 يورو (ما يعادل 11.55 دولار أمريكي) في الساعة على المستوى القومي، مع إتاحة إمكانية التفاوض أمام الصناعات حتى 2017؛
- وتخصيص حصة مقدارها 30% من مجالس إدارات الشركات للمرأة.

## المربّع 9.3: استراتيجيّة ألمانيا للثورة الصناعية الرابعة

اتّخذت الحكومة الألمانية توجهاً تقدمياً بصورة واضحة نحو ما يطلق عليه الألمان "الصناعة 4.0" أو بمعنى آخر الثورة الصناعية الرابعة، وهو ما يستوجب إحضار إنترنت الأشياء وإنترنت الخدمات إلى الصناعة، ووفقاً لتقديرات أكسنتيور-Accenture فمن المتوقع أن يضيف ذلك 700 مليار يورو إلى الاقتصاد الألماني بحلول 2030.

وقد ركزت استراتيجيّة التقنية العالية الألمانية بصورة كبيرة على الصناعة 4.0 منذ عام 2011. ولدى الحكومة الألمانية خطة مزدوجة. فإذا ما تمكنت ألمانيا من أن تصبح مورداً رائداً لتقنيات التصنيع الذكي، مثل الأنظمة الفيزيقية الفضائية، فإن ذلك من شأنه أن يعطي دفعة هائلة لقطاعات المكننة الألمانية وتصنيع المصانع، بالإضافة إلى هندسة الأتمتة (التشغيل الآلي) والبرمجيات. والأمل معقود على أن يساعد نجاح استراتيجيّة الصناعة 4.0 صناعة التصنيع الألمانية في أن تحافظ على موقعها المهيمن في الأسواق العالمية.

واستناداً للأدبيات، فإن Hermann et al. (2015) يحدد ستّة مبادئ في التصميم للصناعة 4.0، وهي: التبادلية (بين الأنظمة السيبرانية المادية والإنسان)، الافتراضيّة (والتي من خلالها تقوم الأنظمة السيبرانية المادية برصد الإنتاج)، اللامركزية (بحيث تقوم الأنظمة السيبرانية المادية بصورة مستقلة باتّخاذ قرارات)، القدرة في الزمن الحقيقي (لتحليل بيانات الإنتاج)، توجيه الخدمات (داخلياً ولكن أيضاً من خلال توفير منتجات متفردة)، والتكاملية (التكيف مع متطلبات متغيرة).

وبالإضافة إلى تحديث الصناعة والإنتاج تحت الطلب، وخلق منتجات ذكية، فإن الصناعة 4.0 سوف تقوم بالتعامل مع قضايا مثل كفاءة الطاقة والموارد والتغيرات الديموغرافية، مع تشجيع إحداث توازن أفضل بين العمل–الحياة، طبقاً لـ Kagermann et al. (2013). ومع ذلك، فإن بعض النقابات العمالية تخشى حدوث زيادة في عدم الأمان الوظيفي، كمثال: عن طريق العمالة السحابية، وأن يحدث خسارة للوظائف.

وقد تم إطلاق برنامج جديد للصناعة 4.0 بعنوان "صنع في ألمانيا" في شهر نيسان/أبريل 2015. وتديره الحكومة الفيدرالية (وزارتا الشؤون الاقتصادية والبحوث)، والشركات، وجمعيات الأعمال، والمعاهد البحثية (بشكل خاص، معهد فراونهوفر – Fraunhofer) والنقابات العمالية.

وعلى الرغم من أن بعض تقنيات الصناعة 4.0 قد أصبحت واقعاً، مع تحقق بعض المصانع الذكية مثل مصنع سيمنس- Siemens على أرض الواقع، إلا أنه لا يزال هناك الكثير من الأبحاث التي يجب إجراؤها.

وطبقاً لتوصيات مجموعة العمل لمشروع «الصناعة 4.0) في 2013، فإن الاستراتيجية الألمانية تضع في بؤرة اهتمامها المجالات البحثية الآتية (Kagermann et al., 2013):

- المعايرة والعمارة المرجعية،
- إدارة الأنظمة المعقدة
- البنية التحتية الشاملة واسعة النطاق للصناعة،
- الأمن والأمان
- تصميم وتنظيم العمل
- التدريب والتطوير المهني المستمر
- الإطار التنظيمي
- كفاءة الموارد.

## اليونان

### توجيه البحوث لمواجهة التحديات المجتمعية

تنخفض كثافة أنشطة البحث والتطوير في اليونان (0.78%) في عام 2013) طبقاً لمعايير الاتّحاد الأوروبي. وذلك على الرغم من وجود زيادة متواضعة في السنوات الأخيرة يمكن إرجاعها إلى أزماتها الاقتصادية. حيث فقدت اليونان ما يقارب من ربع الناتج المحلّي الإجمالي خلال ست سنوات من الكساد. وقد أدت مشاكل الاقتصاد اليوناني الهيكلية، والتي أدت إلى سلسلة من الأزمات المالية وأزمات الديون خلال السنوات الخمس الماضية إلى إضعاف نظام الابتكار والقاعدة العلمية اليونانية بصورة أكبر. فأداء اليونان ضعيف في الابتكارات التقنية، ولديها عدد قليل من الصادرات عالية التقنية. كما أن استفادة قطاع الأعمال من نتائج البحوث منخفض. وليس هناك إطار قانوني متكامل للقائمين على إجراء البحوث. وهناك ضعف في تحديد سياسة البحث العلمي والسياسات الأخرى.

ومنذ عام 2010 ركّز برنامج الاصلاح الاقتصادي لليونان على الاصلاحات الهيكلية لجعل الاقتصاد اليوناني أكثر مقاومة للصدمات المستقبلية. وتعني هذه الاصلاحات بزيادة النمو من خلال تقوية القدرة التنافسية وتحفيز الصادرات. وذلك على سبيل المثال.

منذ 2013، باشرت الأمانة العامة للبحوث والتكنولوجيا بخطة اصلاح طموحة لنظام الابتكار اليوناني. وتشمل الاجراءات التي أُعلن عنها الانتهاء من الاستراتيجيّة الوطنية للبحوث والتطوير التكنولوجي والابتكار 2014–2020. وفي بؤرة الاهتمام، تطوير البنية التحتية للبحوث. وجعل المراكز البحثية أكثر كفاءة من خلال توجيه الأبحاث لمواجهة التحديات المجتمعية لليونان. ومن المتوقع أن تستفيد اليونان من جزء كبير من تمويل الاتّحاد الأوروبي للترابط في البحوث والابتكار خلال الفترة 2014–2020.

## إيطاليا



### الشراكات ونقل المعرفة في بؤرة الاهتمام

تقل النسبة التي تخصصها إيطاليا من الناتج القومي الإجمالي لأنشطة البحث والتطوير عن العديد من جيرانها (1.3% من الناتج القومي الإجمالي في 2013). وهو ما يجعل من الصعوبة قيام إيطاليا بالتحرك في اتّجاه نظام بحوث أكثر كفاءة، وتقلل من تخصصها في القطاعات منخفضة التكنولوجيا.

وقد أطلقت وزارة التعليم والجامعات والبحوث في عام 2013 الورقة الاستراتيجية أفق 2020 إيطاليا لدعم نظام الابتكار الإيطالي، من خلال توحيد توجهات برامج البحوث الوطنية مع تلك الأوروبية. ومن خلال اصلاح حوكمة نظام البحث العلمي، على سبيل المثال، من خلال اجراءات جديدة لضمان التنافسية، وآليات للتقييم وتقدير الأثر الناشئ عن الإنفاق العام. وبعد مرور عام، قامت الحكومة بطرح برنامج البحوث الوطني 2014–2020، والذي يقترح تقوية نظام البحث العلمي الإيطالي من خلال تقوية الشراكات بين القطاعين العام والخاص، ونقل المعرفة وتوفير ظروف عمل أفضل للباحثين.

ويتم دعم الابتكار بقطاع الأعمال من خلال تصميم أطر قانونية جديدة للشركات الابتكاريّة الناشئة ومن خلال تبسيط الحصول على تمويل للمشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر، بحيث تكون الشركات الابتكاريّة الناشئة:

- معفاة من تكاليف إنشاء العمل؛
- لها الحق بالحصول على مهلة 12 شهراً أطول من الشركات الأخرى للتعويض عن الخسائر؛
- يحق لها توفير رأس المال من خلال التمويل الجماعي؛

---

قدمت وزارة التعليم والبحوث الألمانية أكثر من 120 مليون يورو تمويلاً لمشاريع «الصناعة 4.0» منذ 2012 وحتى الآن. وبالإضافة إلى ذلك، فإن وزارة الشؤون الاقتصادية والطاقة تقدم حالياً تمويلاً مقداره نحو 100 مليون يورو من خلال برنامجين: اوتونوميكس لبرنامج الصناعة 4.0، وعالم الخدمات الذكية.

وتركز استراتيجيّة الصناعة 4.0 بصورة قوية على المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر. وعلى الرغم من أن غالبية الصناعة الألمانية قد ضجت من الحديث عن برنامج الصناعة 4.0، فإن العديد من المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر الألمانية غير مهيأة للتغيرات الهيكلية التي تتضمنها بسبب افتقارها للموظفين الأخصائيين أو بسبب أنهم متقاعسون عن بدء أي تغييرات تكنولوجية جوهرية.

وتأمل الحكومة الألمانية أن تتغلب على بعض المعوقات من خلال التطبيقات التجريبية والأمثلة لأفضل الممارسات، من خلال توسيع أكبر للبنية التحتية لكابلات الاتصالات عالية السرعة، ومن خلال توفير التدريب. وتتعلق التحديات الرئيسية الكبرى الأخرى بأمن البيانات، وخلق سوق رقمي موحد على المستوى الأوروبي.

وقد استثمر منافسو ألمانيا بدورهم في البحوث حول رقمنة الصناعة في الأعوام الأخيرة، وكمثال، من خلال شراكة التصنيع المتقدم في الولايات المتحدة الأمريكية (انظر الفصل 5)، المركز الصيني لإنترنت الأشياء، أو مجمع الإبداع الهندي للأنظمة السيبرانية المادية Cyber-physical Systems Innovation Hub. وطبقاً لـ Kagermann et al. (2013)، فإن هذه البحوث قد لا يكون لها نفس التركيز الاستراتيجي كما في ألمانيا.

وقد مول الاتحاد الأوروبي أيضاً الأبحاث حول هذا الموضوع من خلال البرنامج الإطاري السابع، على سبيل المثال مصانع المستقبل من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص ، كما يواصل ذلك في إطار أفق 2020.

وعلاوة على ذلك، فقد تم تصميم مشروع صناعة المستقبل الفرنسي بالشراكة مع برنامج الصناعة 4.0 في ألمانيا بهدف تطوير مشاريع مشتركة.

انظر أيضاً: www.euractive.com/sections/innovation-enterprise

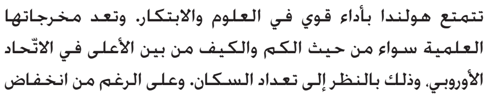
www.euractive.com/sections/industrial-policyeurope

• يتم منحها تسهيلات إضافية للحصول على تمويلات حكومية (صندوق الضمان المركزي للمشاريع الصغيرة والمتوسطة)؛

• لها الحق أن تستفيد من فقرات خاصة بقانون العمل، والتي لا تشترط عليها تفسير توقيع عقود محددة المدة؛

• تستفيد من عدد من الحوافز الضريبية، مثل إمكانية حصول المموِّلين الأفراد الذين يستثمرون في الشركات الابتكاريّة الناشئة على ائتمان يصل إلى 10% من القيمة المستثمرة، وبحد أقصى 500000 يورو[22].

## هولندا



### تحسين التنسيق بين القطاعين العام والخاص

تتمتع هولندا بأداء قوي في العلوم والابتكار. وتعد مخرجاتها العلمية سواء من حيث الكم والكيف من بين الأعلى في الاتّحاد الأوروبي، وذلك بالنظر إلى تعداد السكان. وعلى الرغم من انخفاض الإنفاق على البحث والتطوير (2% من الناتج المحلّي الإجمالي في 2013) بالمقارنة مع الدول الأعضاء الأكثر تقدماً، فإنه في زيادة (1.7% من الناتج المحلّي الإجمالي في 2009).

وتهدف سياسية الابتكار الهولندية إلى توفير بيئة داعمة لكل الشركات. وتستهدف تقديم الدعم لتسعة قطاعات مما يطلق عليها قطاعات القمة. وقد تم استحداث منهج قطاعات القمة في 2011، ويساعد هذا المنهج شركات الأعمال والمعاهد البحثية والحكومة على تنسيق أنشطتها (OECD, 2014). وقطاعات القمة التسع هي: الزراعة والغذاء، والبساتين ومواد الإكثار، والمواد والأنظمة فائقة التقنية، والطاقة، والخدمات اللوجستية، والصناعة الابتكاريّة، وعلوم الحياة، والكيمياء، والمياه. وتمثل هذه القطاعات التسع أكثر من 80% من البحث والتطوير في قطاع الأعمال. خلال الفترة 2013–2016، ومن المتوقع أن تُولّد هذه القطاعات عوائد تزيد عن 1 مليار يورو (OECD, 2014).

## بولندا

### التحول في توجه تمويل بحوث تنافسية

ظهرت استفادة بولندا من الانضمام إلى الاتّحاد الأوروبي بأوضح صورها خلال الأعوام 2004–2008 عندما انخفضت مخاطر تنفيذ مشاريع ربحية، وتحسنت المصداقية المالية لبولندا وجاذبيتها للاستثمار، وأزيلت الحواجز أمام تدفق رؤوس الأموال. وقد استغلت بولندا هذه السنوات في تحديث اقتصادها، وجزء من ذلك هو من خلال الاستثمار في تحسين نوعية التعليم (وزارة الشؤون الاقتصادية البولندية، 2014، ص 60).

وأثناء الأزمة الاقتصادية الأوسع للأعوام 2009–2013، تباطأ تدفق الاستثمارات إلى بولندا والاستهلاك الخاص. ولكن كان لذلك أثر طفيف على الاقتصاد البولندي لعدة أسباب. أحدها استخدام بولندا للتمويلات الهيكلية للاتّحاد الأوروبي لتطوير بنيتها التحتية. كما أن الاقتصاد البولندي كان أقل انفتاحاً عن أغلب الدول الأخرى، وبالتالي كان أقل عرضة للاضطرابات الدولية. وبالإضافة إلى ذلك، خلافاً لما هو عليه في معظم الدول الأخرى، فإن الاستثمار الأجنبي قد تم توجيهه بصورة أكبر تجاه تحديث القطاع الصناعي أكثر من توجيهه إلى قطاع الخدمات. كما أن بولندا كان لديها مستويات منخفضة من الدين العام والخاص في بداية الأزمة. وأخيراً وليس آخراً، استفادت بولندا من سعر صرف مرن (وزارة الشؤون التجارية البولندية، 2014، ص 61 – 62).

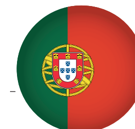
وقد ارتفع الإنفاق على البحث والتطوير بصورة مستمرة منذ 2007. ومع الإشارة لتلك الحقيقة، فلا تزال كثافة البحث والتطوير البولندية ونسبتها 0.9% من الناتج القومي الإجمالي في 2013 أقل بصورة ملحوظة عن المتوسط العام للاتّحاد الأوروبي. كما أن أقل من نصف الإنفاق على البحث والتطوير يقوم به قطاع الأعمال. وتظل الحاجة إلى جعل الشركات البولندية أكثر ابتكاراً، والحاجة إلى تقوية التعاون بين الصناعة والبحث العلمي من التحديات التي تواجه بولندا منذ فترة طويلة.

22 انظر: Latham and Watkins (2012) Boosting Innovative Start-ups in Italy: the New Framework. Client Alert no. 1442.

ومن بين المقترحات التي تم تقديمها لتغيير السياسات في السنوات الأخيرة، فإن سلسلة الاصلاحات الرئيسية لأنظمة البحث العلمي والتعليم في 2010–2011 قد غيرت بؤرة التركيز تجاه العطاءات التنافسية للتمويل وتكوين عدد أكبر من الشراكات بين القطاعين العام والخاص. وبحلول عام 2020، فإن نصف ميزانية الدولة للبحث العلمي سيتم توزيعها من خلال التمويل التنافسي.

في الآونة الأخيرة، تهدف استراتيجيّة 2013 للابتكار وفعالية الاقتصاد 2020 إلى تحفيز البحوث والابتكار الممول من القطاع الخاص. وبالتوازي، يتوقع برنامج تنمية المشاريع – بين عدد من الأشياء – استحداث حوافز ضريبية للشركات المبتكرة، والبرنامج التشغيلي للنمو الذكي، والذي تم تطبيقه في عام 2014، سيقوم بتنفيذ برنامج تنمية المشاريع بميزانية مقدارها 8.6 مليون يورو لأنشطة البحث والتطوير التي تركز على تطوير الابتكار الداخلي وتمويل أنشطة البحث والتطوير الخاص بقطاع الأعمال.

وقد تم التأكيد على دور المشتريات العامة في دعم الابتكار من خلال مشروع تم تنفيذه منذ 2013 بواسطة المركز الوطني للبحوث والتطوير. وقد اختار المشروع 30 «سماسرة ابتكارات» سوف يتعاملون مع التسويق التجاري للبحوث وعمل شركات فرعية.



## البرتغال

### نقل التكنولوجيا لتحقيق التخصص الذكي

خلال العقد السابق، تمتّعت البرتغال بدرجة كبيرة من الإجماع السياسي والاستمرارية حول سياستها تجاه البحث العلمي والابتكار. واستمر التركيز على توسيع نظام الابتكار الوطني، وزيادة استثمار القطاعين العام والخاص في البحوث، وفي تدريب المزيد من الباحثين.

وقد كان للركود الاقتصادي أثره على هذا التوجه، ولكن ليس بدرجة شاملة. وعلى الرغم من هذا التوجه، تظل البرتغال تحت المتوسط العام للاتّحاد الأوروبي عندما يتعلق الأمر بالشراكة بين القطاعين العام والخاص ونقل المعرفة والتوظيف في الصناعات الحساسة للمعرفة. وإحدى التحديات الرئيسية تتعلق بضعف القدرات الداخلية التكنولوجية والتنظيمية والتسويقية للمشاريع المتوسطة والصغيرة.

في عام 2013، تبنت الحكومة استراتيجيّة جديدة لتحقيق التخصص الذكي، وقامت باجراء تحليل لنقاط القوة والضعف في النظام الوطني للابتكار. وقد أدى هذا إلى مراجعة اللوائح الحاكمة لعملية تمويل المعاهد البحثية، وإعادة توجيه للتمويلات المباشرة للبحوث والتطوير نحو التعاون الدولي، والاصلاح الأخير سيضمن الإبقاء على استقلالية وكالة الابتكار البرتغالية. وقد أدى ذلك بالفعل إلى تقييم لاستراتيجيّة تكوين المجموعات الوطنية (والتي تدعم 19 مجموعة تم تحديدها). كما كوّن كيانات استشارية جديدة، وأطلق برنامج البحوث التطبيقية ونقل المعرفة إلى الشركات.

## رومانيا



### زيادة إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير ليصل إلى 1% من الناتج القومي الإجمالي

يرتكز نظام الابتكار الروماني بصورة أساسية على القطاع العام: حيث يقوم القطاع الخاص بتنفيذ 30% فقط من أنشطة البحث والتطوير. ورومانيا من بين الدول الأقل إنتاجاً علمياً بين أقطار الاتحاد الأوروبي إلا أنها تحسنت بصورة جوهرية خلال السنوات الخمس الماضية. فقد شجعت الاستراتيجية الوطنية للبحوث والابتكار 2007-2013 العلماء الرومانيين على النشر في المجلات العلمية، وزادت نسبة التمويلات التنافسية، وزاد التعاون بين القطاعين العام والخاص من خلال استحداث قسائم الابتكار والحوافز الضريبية.

ومن المتوقع أن تستحدث «الاستراتيجية الوطنية للبحوث والتطوير 2014 – 2020» التحول من دعم البحوث والبنية التحتية المرتبطة بها إلى دعم الابتكار. ويجب أن تشمل اجراءات إضافية لتوجيه البحوث تجاه أهداف عملية بتنمية شراكة تهدف للابتكار. ومن المتوقع أن تدعم هذه الشراكة قيام القطاع الخاص بزيادة إنفاقه على أنشطة البحث والتطوير بنسبة 1% من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020.






### مزيد من الانطلاق للاستثمار

لقد عانى الاستثمار في أنشطة البحث والتطوير في إسبانيا جراء الأزمة الاقتصادية. فقد أدت القيود المالية إلى خفض الإنفاق العام على البحث والتطوير منذ عام 2011، كما بدأ إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير في الانخفاض منذ عام 2008.

ولتقليل أثر هذا القحط المالي، اتّخذت الحكومة عدداً من الخطوات لتحسين فعالية الاستثمار في البحث والتطوير. فقانون البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار الذي بدأ تطبيقه في 2011 يسهل تخصيص التمويل التنافسي للأبحاث والابتكار. والمنطق وراء هذا النظام أن الاصلاح القانوني سوف يشجع الباحثين الأجانب على الانتقال إلى إسبانيا ويحفز حركة الباحثين بين القطاعين العام والخاص. وقد تم تبني نفس المنطق في كل من الاستراتيجية الإسبانية للبحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار والخطة القومية للبحث العلمي والفني والابتكار، واللتان تم تطبيقهما في 2013.

ويجري تصميم سياسات جديدة لتسهيل نقل التكنولوجيا من القطاع العام إلى الخاص لتشجيع أنشطة البحث والتطوير لقطاع الأعمال. وفي عام 2013، تم إطلاق عدد من البرامج لإتاحة تمويلات مساهمة في رأس المال والمخاطر للشركات الابتكارية. وأحد الأمثلة هو European Angels Fund (Fondo Isabel La Católica) والتي توفر تمويلات مساهمة في رأس المال لملائكة قطاع الأعمال.

## المملكة المتحدة: بريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية



### الابتكار: من أولويات الاستثمار

المملكة المتحدة معروفة بوجود قاعدة علمية قوية بها، ومعين وافر من المهنيين المهرة ذوي الكفاءة العالية، وبكونها قطباً جاذباً للمواهب المتحركة دولياً، ولعالم الأعمال مهارة في خلق أصول غير ملموسة حيث يضم البلد قطاع خدمات ضخماً يتضمن الخدمات المالية.

وتركز السياسات على تقوية قدرة المملكة المتحدة على الابتكار وتسويق التكنولوجيات الجديدة. وفي عام 2013، انضمّ الاستثمار في البحوث والابتكار إلى قائمة أولويات الاستثمار، والموضحة تفصيلاً في الخطة القومية للبنية الأساسية.

وقد تم حل وكالات التنمية الإقليمية في عام 2012، بعد ما قررت الحكومة أن يتم تنسيق كل البرامج وتمويلات البحوث والابتكار على المستوى القومي. وتقوم الإدارة الوزارية للأعمال والابتكار والمهارات بإدارة سياسات البحث العلمي والابتكار على المستوى القومي. وتدعم المجالس البحثية السبع للمملكة المتحدة، ومجلس تمويل التعليم العالي (HEFCE) ومجلس استراتيجيّة التكنولوجيا.

ويمكن أن يكون تمويل البحوث إمّا تنافسياً وقائم على مشاريع موجهة للباحثين من الجامعات والمعاهد البحثية العامة، من خلال مجالس البحوث القومية، أو يمكن أن يتم توزيعها من خلال مجلس تمويل التعليم العالي لانجلترا ونظائرها في آيرلندا الشمالية وسكوتلاندا وويلز. ويقوم مجلس تمويل التعليم العالي بتقديم منح سنوية للبحوث ونقل المعرفة وتطوير البنية الأساسية. وهذه المنح السنوية مشروطة بأن يكون بحث المعهد مطابقاً لحد أدنى من الجودة. والمجلس لا يشترط تفاصيل صرف المنحة بواسطة كل معهد.

أما مجلس استراتيجيّة التكنولوجيا فهو مسؤول عن تمويل التطوير التكنولوجي والابتكار لقطاع الأعمال، ومسؤول عن عدد من البرامج التي تستهدف الابتكار، مثل استخدام الإعفاءات الضريبية لتمويل أنشطة البحث والتطوير لقطاع الأعمال. والمشاريع الصغيرة والمتوسطة مؤهلة لخصومات تصل إلى 125% من ضريبة الشركات للإنفاق المؤهل، والشركات الكبيرة تحصل على إعفاء يصل إلى 30%. وفي عام 2013، تم إطلاق خطة بعنوان صندوق البراءات حيث يقدم نسبة منخفضة من الضرائب على الأرباح من براءات الاختراع.

### قطب جاذب للطلاب

كانت المملكة المتحدة ولا تزال وجهة جذابة يتوجه إليها الطلاب والباحثون. ومنذ عام 2013، فالمملكة المتحدة لم تكن الدولة المضيفة لأكبر عدد من متلقي منح مجلس البحوث الأوروبي فقط، ولكن لديها أيضاً أكبر عدد من الباحثين المغتربين الذين يجرون بحوثاً ممولة من مجلس البحوث الأوروبي (الشكل 9.7). وقد وصل حجم الصادرات من الخدمات التعليمية لما تقدر قيمته بـ 17 مليار جنيه استرليني في 2013، وهو ما يمثل مصدراً أساسياً للتمويل لنظام الجامعات بالمملكة المتحدة. وقد وقع هذا النظام تحت ضغط في الأعوام القليلة الماضية. وفي محاولة لخفض العجز العام قامت الحكومة الائتلافية برفع مصروفات الطلاب ثلاثة أضعاف في 2012 لتصل إلى حوالي 9000 جنيه استرليني في العام. ولتخفيف الواقع، قامت باستحداث قروض الطلاب. ولكن هناك بعض القلق من أن جزءاً من هذه القروض قد لا يتم سداده أبداً. وهذا الارتفاع الحاد في المصاريف الدراسية قد يثني الطلاب عن متابعة تعليمهم لمرحلة الدراسات العليا. ويثني الطلاب الدوليين. (الطلاب البريطانيون دارسو الفيزياء من خلفية متواضعة يُمكنهم أن يقدموا طلبات للحصول على منح دراسية من صندوق ائتمان أوجدين Ogden Trust، انظر المربّع 9.4). وفي تموز/يوليو 2015، قام وزير المالية بوضع النظام الجامعي تحت ضغط جديد عندما اقترح تخفيض الدعم الحكومي للمصروفات الدراسية التي يدفعها الطلاب البريطانيون ومواطنو دول الاتحاد الأوروبي.

### المربّع 9.4: صندوق ائتمان أوجدين: النشاط الخيري يدعم الفيزياء في المملكة المتحدة

تم إنشاء صندوق ائتمان اوجدين في عام 1999 بواسطة السير/ بيتر أوجدين Sir Peter Ogden بمبلغ 22.5 مليون جنيه استرليني من ثروته الشخصية. ويقدم الصندوق في الأساس منحاً للطلبة المتفوقين من المدارس الحكومية للدراسة بالمدارس الريادية الخاصة. وفي عام 2003، قام الصندوق بتوسيع نطاقه ليشمل الطلاب الراغبين في دراسة الفيزياء أو درجة مرتبطة بها في جامعة بريطانية رائدة وصولاً إلى إتمام درجة الماجستير.

كما يدير الصندوق برنامجاً يتيح للخريجين أن يحصلوا على منح تدريب مدفوعة في الجامعات البريطانية بغرض إجراء بحوث في الفيزياء أو لاكتساب خبرة عملية في شركات ذات صلة بالفيزياء.

ولمواجهة العجز في مدرسين الفيزياء بالمدارس، قام الصندوق بإطلاق برنامج العلماء في المدارس لإتاحة تمويل لطلاب الدراسات العليا والدكتوراه وطلبة ما بعد الدكتوراه لاكتساب خبرة تدريس الفيزياء قبل الدخول في البرنامج التدريبي للمعلمين.

المصدر: آدم سميث، باحث في صندوق أوجدين وطالب ماجستير في الفيزياء.

وعلى الرغم من جاذبية المملكة المتحدة وشهرتها بالجودة – فإنها تنتج 15.1% من الإنتاج العالمي من المقالات الأكثر اقتباساً مقابل نسبة 4.1% فقط من حجم البحوث العالمي - والانخفاض المستمر لكثافة البحث والتطوير بها كان مثار قلق للمؤسسة العلمية للبلاد (Royal Society et al., 2015).

وقد يكون انفتاح البلد على التدفق الدولي للمعرفة أيضاً في خطر. فقد أعادت الانتخابات العامة في أيار/مايو 2015 حكومة المحافظين إلى السلطة بأغلبية قوية. وفي الفترة التي تسبق الانتخابات، وعد رئيس الوزراء الناخبين بأن يقوم المحافظون باجراء استفتاء حول استمرار المملكة المتحدة كعضو في الاتّحاد الأوروبي بحلول نهاية عام 2017. وبالتالي سيتم اجراء هذا الاستفتاء خلال العامين القادمين. وربما يتم قريباً خلال عام 2016. وسيكون لخروج بريطانيا من الاتحاد الأوروبي تبعات واسعة المدى على كل من البحث العلمي البريطاني والأوروبي (المربّع 9.5).

## المربّع 9.5: ما تأثير مغادرة بريطانيا للاتّحاد الأوروبي على البحث العلمي والابتكار الأوروبي؟

تعرف ركائز السوق الموحدة للاتّحاد الأوروبي بأنها الحريات الأربع: الانتقال الحر للأفراد والبضائع والخدمات ورأس المال. والشيء الذي بلور حالة الاستياء في المملكة المتحدة هو حرية تنقّل الأفراد. وترغب الحكومة في تقييد تلك الحرية. وتخطط لاستشارة المواطنين حول خروج محتمل من الاتّحاد الأوروبي بنهاية عام 2017 إذا لم تحصل على استجابة مرضية من شركائها الأوروبيون حيال طلباتها الخاصة بمراجعة المعاهدات ذات الصلة.

والمملكة المتحدة هي إحدى أكبر المساهمين الفعليين لميزانية الاتّحاد الأوروبي. ولذلك فإن مغادرتها للاتّحاد سيكون له أصداء واسعة المدى على كل من المملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي. والمفاوضات حول البدائل المتعددة لشكل العلاقة فيما بعد الانسحاب ستكون معقدة. فيوجد عدد من «نماذج العلاقات» لبلدان أوروبية تقع خارج الاتحاد الأوروبي. ويتم حالياً النظر إلى كل من «النموذج النرويجي» أو «النموذج السويسري» على أنهما البدائل الأكثر ملائمة للتطبيق مع المملكة المتحدة. وإذا ما اتبعت علاقة المملكة المتحدة بالاتحاد الأوروبي في المستقبل نموذج النرويج، والتي هي عضو في المنطقة الاقتصادية الأوروبية، ففي تلك الحالة ستستمر المملكة المتحدة في دفع مساهمات مالية كبيرة للاتّحاد الأوروبي – وقد تقترب قيمة تلك المساهمات من صافي قيمة المساهمة الحالية البالغة حوالي 5.4 مليار جنيه استرليني. وفي هذه الحالة، ستكون المملكة المتحدة أكثر خضوعاً لغالبية قوانين وسياسات الاتحاد الأوروبي، بينما سيكون نفوذها المستقبلي على الاتحاد الأوروبي محدوداً.

وعلى الجانب الآخر، وفي حالة اختيار المملكة المتحدة النموذج السويسري فلن تستمر كعضو في المنطقة الاقتصادية الأوروبية. وفي هذه الحالة سيكون على المملكة المتحدة أن تبدي اهتماماً أقل للتشريعات الأوروبية، وأن تقدم مساهمة مالية أقل. ولكن سيكون عليها أن تفاوض لعمل اتّفاقات منفصلة في العديد من المجالات الأخرى بما في ذلك مجال التجارة في السلع والخدمات، أو انتقال الأشخاص بين المملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي (انظر الفصل 11).

أما أثر خروج بريطانيا على البحث العلمي والابتكار في كل من المملكة المتحدة والاتّحاد الأوروبي، فإن ذلك سيعتمد بصورة كبيرة على العلاقة بعد الانسحاب بين المملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي. فمن المحتمل أن ترغب المملكة المتحدة في الاستمرار كعضو مشارك في منطقة البحوث الأوروبية، مثل النرويج وسويسرا، بهدف الاستمرار في المشاركة في البرامج الإطارية للاتّحاد الأوروبي. فقد أضحت هذه البرامج ذات أهمية متزايدة في المملكة المتحدة لتمويل البحوث والتدريب والحصول على درجة الدكتوراه وتبادل الأفكار والأشخاص. إلا أنه سيكون إلزاماً أن يتم التفاوض حول أي اتفاق تعاون لكل برنامج إطاري بصورة منفصلة، وخاصة إذا لم تكن المملكة المتحدة عضواً في المنطقة الاقتصادية الأوروبية. وقد تكون هذه المفاوضات عسيرة، كما اكتشفت سويسرا منذ تشديد قوانين الهجرة الخاصة بها في عام 2014 بعد استفتاء شعبي، دفع الاتحاد الأوروبي أن يمنح سويسرا حقوقاً محدودة فقط للمشاركة في برنامج أفق 2020 (انظر الفصل 11).

كما أن التمويلات الهيكلية للاتّحاد الأوروبي ستكون أيضاً بعيدة المنال للمملكة المتحدة في حالة مغادرتها للاتّحاد الأوروبي. وقد يحثّ الانسحاب من الاتحاد الأوروبي الشركات الدولية على أن تُخفض من خططها للاستثمار في أنشطة البحث والتطوير في المملكة المتحدة، حيث ستفقد الدولة خاصيتها كمنفذ إلى أسواق الاتحاد الأوروبي، واتّباع قوانين هجرة أكثر تشدداً لن يكون داعماً لمثل تلك الاستثمارات. وأخيراً، فإنه من المرجح أن يؤدي خروج بريطانيا من الاتحاد الأوروبي إلى تعقيد وتقليل جاذبية عملية الانتقال الدولي لباحثي الجامعات سواء بين المملكة المتحدة وبقية أوروبا أو العالم، وذلك بسبب المشاعر المضادة للهجرة فيها.

وفي الأحاديث العامة، فإن المجتمع البحثي في المملكة المتحدة يبدو ضد خروج بريطانيا. فبعد أيام من الانتخابات البرلمانية في أيار/مايو 2015، أنشئت صفحة على الإنترنت لحملة بعنوان علماء يؤيدون الاتحاد الأوروبي، ونُشر خطاب بتوقيع علماء بارزين في عدد يوم 22 أيار/مايو 2015 من التايمز- Times. كما ظهرت مقالات في صحيفة الجارديان- The Guardian يوم 12 أيار/مايو وفي أخبار الطبيعة – Nature News يوم 8 أيار/مايو 2015. ووفقاً لمقال نشر في الايكونوميست – Economist في 29 نيسان/أبريل، فإنه بغض النظر عما يقرره عامة البريطانيين، فمن المتوقع أن تخلق عملية الاستفتاء "اضطراباً سياسيّاً واقتصاديّاً" في بريطانيا.

وإذا ما غادرت بريطانيا الاتحاد الأوروبي بالفعل، وبغض النظر عن علاقتها بالاتحاد الأوروبي بعد الانسحاب، فستفقد المملكة المتحدة دورها الريادي داخل الاتحاد الأوروبي في مجال البحث العلمي والابتكار، وهو ما سيمثل خسارة لكلا الطرفين.

المصدر: Böttcher and Schmithausen (2014); The Economist (2015)

## الخاتمة

### تدهور أداء الابتكار لنصف بلدان الاتحاد الأوروبي

تأثّر الاتّحاد الأوروبي، بصورة عامة، والدول الـ 19 أعضاء منطقة اليورو، بصورة خاصة، بشدة بالأزمة الاقتصادية. وارتفعت معدّلات البطالة بصورة كبيرة، فواحد من كل أربع من مواطني الاتحاد الأوروبي ممن هم دون سن الـ 25 سنة ليس لديه عمل منذ عام 2013. وقد خلقت هذه الضائقة الاقتصادية حالة عدم استقرار سياسي. وبعض الدول تتساءل حول موقعها في الاتحاد الأوروبي، ووصلت المملكة المتحدة إلى حد التفكير في مغادرة الاتحاد الأوروبي.

واضطرّت دول منطقة اليورو إلى كفالة عدد من البنوك خلال السنوات الخمس الماضية. واليوم، يواجهون مشاكل إضافية، فعبء الدين العام المتزايد لبعض الدول يزرع الشك حول مصداقيتهم المالية. واضطرّت دول منطقة اليورو، والبنك المركزي الأوروبي وصندوق النقد الدولي إلى إقراض مبالغ كبيرة من الأموال إلى آيرلندا وإيطاليا والبرتغال وإسبانيا، وفوق كل ذلك اليونان. ويستمر الاقتصاد اليوناني في حالة نقاهة بينما استطاعت الدول الأخرى استعادة اقتصاداتها عن طريق تطبيق إصلاحات هيكلية، وعلى الرغم من تطبيق اليونان لحزمة تقشف جديدة في تموز/يوليو 2015، فهناك مخاطرة من أنها قد تضطر لمغادرة منطقة اليورو كنتيجة لما يتضح بشكل متزايد من أنه عبء دين عام لا يحتمل.

وقد تبنى الاتحاد الأوروبي برنامجاً نشطاً حتى عام 2020 للتصدّي للأزمة وتعزيز نمو ذكي وشامل ومستدام، "أوروبا 2020". ومن الاستراتيجيات الأساسية الاتحاد المبتكر، وهو تجميع لأكثر من 30 التزام لتحسين قدرة الدول على الابتكار، وحظي برنامج الاتحاد الأوروبي الإطاري الثامن للبحث العلمي والتنمية التكنولوجية، أفق 2020، بأكبر ميزانية على الإطلاق، بإجمالي 80 مليار يورو، وسيتم إنفاق حوالي ثلث هذا المبلغ على تشجيع التميز العلمي، حيث يجب أن يزيد أفق 2020 من الإنتاج العلمي للاتّحاد الأوروبي بدرجة كبيرة.

ويتم دعم التميز العلمي بواسطة مجلس البحوث الأوروبي الذي تحمل مسؤولية 17% من الميزانية الكلية لبرنامج أفق 2020 في شكل منح للباحثين بدرجاتهم العلمية المختلفة، ولمجلس البحوث الأوروبي أثر عميق على الإنتاج العلمي وعلى تمويل البحوث الوطنية، وقام العديد من الدول الأعضاء بإنشاء مؤسسات وبرامج تمويل مشابهة.

وعلى الرغم من البرامج الإطارية، فإن تمويل الاتحاد الأوروبي يمثل حصة متواضعة من إجمالي الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير، بينما يأتي نصيب الأسد من الحكومات ومؤسسات الأعمال الوطنية، وقد صاغ الاتحاد الأوروبي هدفاً طموحاً هو إنفاق 3% من الناتج القومي الإجمالي على أنشطة البحث والتطوير بحلول عام 2020، إلا أن التقدم بطيء في تحقيق هذا الهدف في العديد من الدول.

ورغم أن الفجوة ضاقت بين أقل وأكثر الدول ابتكاراً، إلا أن مستوى الابتكار تفاقم في ما يقارب من نصف الدول الأعضاء، وهذا التوجه المثير للقلق هو نتاج انخفاض حصة الشركات المبتكرة والتعاون العلمي بين القطاعين العام والخاص والمتاح من رأس المال المخاطر. ويستدعي ذلك مزيداً من الدعم للابتكار على مستوى كل من الاتحاد الأوروبي والمستوى القومي للدول، من خلال تيسير إمكانية الحصول على تمويل للمشاريع الصغيرة والمتوسطة، وتسهيل تدفق الباحثين من خارج الاتّحاد الأوروبي إليه، وتشجيع التعاون داخل وفيما بين القطاعين العام والخاص، ومن خلال تنسيق برامج الدعم الوطني، بل وحتى استبدالها ببرامج الدعم الخاصة بالاتحاد الأوروبي، وذلك لزيادة حجم بحوث الاتحاد الأوروبي، وتجنب التداخل بين الأنشطة الوطنية.

وهناك دعم لابتكار القطاع الخاص في برنامج أفق 2020 الجديد، ولكن، الأكثر أهمية من ذلك، أن تأخذ الدول الأعضاء زمام المبادرة في هذا المجال، حيث تقوم دول عديدة بإعادة التأكيد على أهمية التصنيع كثيف التقنية، بما في ذلك فرنسا وألمانيا، وبالاعتراف بالدور الخاص الذي تقوم به المشاريع الصغيرة والمتوسطة في هذا المجال من خلال تسهيل إمكانية الوصول للتمويلات بالنسبة للشركات الأصغر، ويتم تدعيم نقل التقنية والمعرفة من خلال تشجيع الشراكات بين العام والخاص.

والوقت وحده هو الذي سيحدد ما إذا كان هذا الدعم المكثف للبحوث والابتكار قد كان له أثر إيجابي ملحوظ على الابتكار في أوروبا، وسيتعين على هذا التحليل انتظار تقرير اليونسكو للعلوم القادم في غضون خمس سنوات.

### الأهداف الأساسية للاتّحاد الأوروبي

- على الأقل 75% من السكان ما بين 20 و 64 عاماً من العمر يجب أن يكون لديهم عمل بحلول عام 2020؛
- 3% في المتوسط من الناتج القومي الإجمالي يجب أن تُستثمر في أنشطة البحث والتطوير بحلول عام 2020؛
- بحلول 2020، يجب أن تقل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 20% على الأقل مقارنة بمستوى الانبعاثات في عام 1990. ونسبة 20% من الطاقة يجب أن تستمد من المصادر المتجددة. ويجب أن تكون هناك زيادة بنسبة 20% في كفاءة الطاقة (الهدف المعروف بهدف الـ 20:20:20)؛
- يجب تقليص نسبة التسرب من التعليم إلى أقل من 10%، وأن يكون نسبة 40% على الأقل من السكان فيما بين 30 و 34 عاماً من العمر قد أتموا التعليم الإلزامي بحلول عام 2020؛
- يجب تقليص عدد الأشخاص المعرضين لمخاطر الفقر أو التهميش الاجتماعي بعدد لا يقل عن 20 مليون بحلول عام 2020.

## المصادر والمراجع


Alet, C. (2015) Pourquoi le Sénat a passé son rapport sur le crédit impôt recherche à la déchiqueteuse. Alterécoplus online, 17 June.

Attané, M. (2015) The Juncker plan risks making innovation an afterthought. Research Europe, 5 March.

Böttcher, B. and E. Schmithausen (2014) A future in the EU? Reconciling the 'Brexit' debate with a more modern EU, EU Monitor - European Integration, Deutsche Bank Research.

Downes, L. (2015) How Europe can create its own Silicon Valley. Harvard Business Review, 11 June.

European Commission (2015a) Innovation Union Scoreboard 2015. European Commission: Brussels.

European Commission (2015b) Seventh FP7 Monitoring Report. European Commission: Brussels.

European Commission (2014a) Research and Innovation performance in the EU – Innovation Union progress at country level. European Commission: Brussels.

European Commission (2014b) Report on the Implementation of the Strategy for International Co-operation in Research and Innovation. European Commission: Brussels.

European Commission (2014c) Research and Innovation - Pushing boundaries and improving the quality of life. European Commission: Brussels.

European Commission (2014d) Regional Innovation Scoreboard 2014, European Commission: Brussels.

European Commission (2014e) State of the Innovation Union - Taking Stock 2010-2014. European Commission: Brussels.

European Commission (2014f) Taking stock of the Europe 2020 strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2014) 120 final/2. European Commission: Brussels.

European Commission (2011) Towards a space strategy for the European Union that benefits its citizens. COM (2011) 152 final. European Commission: Brussels.

European Commission (2010) Communication from the Commission - Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM (2010) 2020. European Commission: Brussels.

European Environment Agency (2015) The European environment - state and outlook 2015: Synthesis report. European Environment Agency: Copenhagen.

European Research Council (2014) Annual Report on the ERC activities and achievements in 2013. Publications Office of the European Union: Luxembourg.

Gallois, D. (2014) Galileo, le futur rival du GPS, enfin sur le pas de tir. Le Monde, 21 August.

Hermann, M., T. Pentek and O. Boris (2015) Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review, Working Paper No. 01/2015, Technische Universitaet Dortmund.

Hernández, H.; Tübke, A.; Hervas, F.; Vezzani, A.; Dosso, M.; Amoroso, S. and N. Grassano (2014) EU R&D Scoreboard: the 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. European Commission: Brussels.

Hove, S. van den, J. McGlade, P. Mottet and M.H. Depledge (2012) The Innovation Union: a perfect means to confused ends? Environmental Science and Policy, 16: 73–80.

Kagermann, H., W. Wahlster and J. Helbig (2013) Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group.

OECD (2014) OECD Reviews of Innovation Policy: Netherlands. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Oliver, T. (2013) Europe without Britain: assessing the Impact on the European Union of a British withdrawal. Research Paper. German Institute for International and Security Affairs: Berlin.

MoFA (2014) Poland's 10 years in the European Union. Polish Ministry of Foreign Affairs: Warsaw.

Roland, D. (2015) AstraZeneca Pfizer: timeline of an attempted takeover. Daily Telegraph, 19 May.

Royal Society et al. (2015). Building a Stronger Future: Research, Innovation and Growth. February.

Technopolis (2012) Norway's affiliation with European Research Programmes – Options for the future. Final report, 1 March.

The Economist (2015) Why, and how, Britain might leave the European Union. The Economist, 29 April.

**هيوجو هولاندرز – Hugo Hollanders** (مواليد 1967: هولندا) اقتصادي وباحث بجامعة ماستريخت (UNU-MERIT) بهولندا. يتمتع بأكثر من 15 سنة خبرة في الدراسات والإحصاءات الخاصة بالابتكار. ويعمل بصورة أساسية في المشاريع البحثية الممولة من المفوضية الأوروبية، بما في ذلك ككاتب رئيسي لتقريرها عن لوحة تسجيل الابتكار.

**مينا كانرفا – Minna Kanerva** (مواليد 1965: فنلندا) تقسم وقتها بين مركز دراسات بحوث الاستدامة (artec) بألمانيا وجامعة ماستريخت (UNU-MERIT) بهولندا. وتشمل اهتماماتها البحثية الاستهلاك المستدام، تغير المناخ، الابتكار البيئي، تقنيات النانو، قياس الابتكار. وتعمل حالياً على استكمال رسالة الدكتوراه.




**تُنصح دول جنوب شرق أوروبا بالاستثمار بصورة أكبر وأفضل في البحث والابتكار، وأن تضع أولوياتها في الاستثمار و«التخصص الذكي» في المنطقة.**

**دجورو كوتلاكا Djuro Kutlaca**

---

**الترامات الزرقاء المميزة في زغرب، كرواتيا، مجهزة بنظام استعادة الطاقة. عندما يضغط السائق على الفرامل، يتم تغذية الطاقة المولدة مرة أخرى في الشبكة الكهربائية.**

تصوير: © زفونيمير أتلتيك © Zvonimir Atletic / Shutterstock.com

# 10. جنوب شرق أوروبا

**ألبانيا، البوسنة والهرسك، كرواتيا، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، الجبل الأسود، صربيا، سلوفينيا**

دجورو كوتلاكا Djuro Kutlaca

## المقدمة

### منطقة شاذة لها هدف مشترك

كانت جنوب شرق أوروبا[1] موطناً لـ 25.6 مليون نسمة في 2013. تتميز المنطقة بتنوعات اقتصادية قوية. فالناتج المحلّي الإجمالي أعلى بثلاث مرات في الدولة الأكثر ثراءً (سلوفينيا)، من الدولة الأكثر فقراً (ألبانيا) [الجدول 10.1].

هذه الدول أيضاً في مراحل مختلفة من الانضمام للاتحاد الأوروبي. سلوفينيا عضو في الاتحاد الأوروبي منذ 2004، وكرواتيا منذ 2013. بينما هناك ثلاث دول لها وضع المرشح وهي: جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة منذ 2005، والجبل الأسود منذ 2010، وصربيا منذ 2012. وتم اقتراح ألبانيا في وضع المرشح في حزيران/يونيو 2014. أما بالنسبة للبوسنة والهرسك فقد تم توصيفها كمرشح محتمل لعضوية الاتحاد الأوروبي منذ وقت طويل، من حزيران/ يونيو 2003، وذلك أثناء قمة المجلس الأوروبي في سالونيك. لكن الغموض يخيم على إجراءات عضويتها. بالنسبة لجميع الدول الخمسة غير الأعضاء يمثل التكامل مع الاتحاد الأوروبي المشروع الوحيد القابل للتطبيق لضمان التماسك الاجتماعي والسياسي. وسيفيد هذا التكامل سلوفينيا وكرواتيا أيضاً، فكونهما جيران لدول تتمتع بالازدهار الاقتصادي من شأنه أن يوفر ضمانة أفضل للاستقرار السياسي والنمو الاقتصادي.

في أعقاب تفكك يوغوسلافيا في التسعينيات، واجهت كل دول جنوب شرق أوروبا التحدي المتمثل في مرحلة ما بعد الاشتراكيّة. وللأسف، كان هناك ثمنٌ لهذا التحوّل الاقتصادي؛ حيث قطع أوصال أنظمة العلوم في هذه الدول وأتلفها، مما أدى إلى هجرة العقول وإهمال البنية التحتية للبحث والتطوير، كما هو موضح في تقرير اليونسكو للعلوم عام 2005. وككرواتيا وسلوفينيا، فإن جميع البلدان الخمسة غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي انتقلت إلى اقتصاديات السوق المفتوحة، ومع ذلك فإنها لا تزال مثقلة بارتفاع معدلات البطالة، ومستويات غير مقبولة من الفساد والأنظمة المالية غير المتطورة.

### الاقتصادات اهتزت جراء الركود العالمي

تأثرت كرواتيا واليونان وسلوفينيا بشكل أكثر سوء من جيرانها جراء الأزمة المالية العالمية (الجدول 10.1)، وذلك بعد أن شهدت معدلات نمو سلبية بين عامي 2009 و2013. وعلى مستوى المنطقة، كان التعافي هشاً وجزئياً، مع معدلات بطالة ترتفع بشكل حاد في كرواتيا، واليونان، وصربيا وسلوفينيا، وتبقى عالية في بلدان أخرى. ومثل منطقة اليورو، تعاني دول البلقان الغربية من شروط صندوق النقد الدولي (IMF) "التضخم المنخفض"، وهو مزيج من ضعف النمو الاقتصادي بشكل دائم ومعدلات تضخم منخفضة، مما يثير شبح الانكماش، مع عجز قدره 12.7 % و14.7 % على التوالي في عام 2013، ووفقاً ليوروستات، فإن اليونان وسلوفينيا من بين الدول السبع التي فشلت في احترام سقف العجز المحدد بـــ 3 % الذي فرضه ميثاق استقرار منطقة اليورو[2].

1 باستثناء اليونان؛ ذُكرت اليونان في الفصل الحالي بغرض المقارنة، لكن بصفتها عضواً في الاتحاد الأوروبي منذ 1981 فقد تم تغطيتها في الفصل التاسع.

2 تضم منطقة اليورو الـ19 دولة التي تبنّت استخدام العملة الأوروبية الموحدة اليورو.

**الجدول 10.1: المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الرئيسية لجنوب شرق أوروبا، 2008 و2013**

| | صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر (% من الناتج المحلي الإجمالي) | | الصادرات من السلع والخدمات (% من الناتج المحلّي الإجمالي) | | إجمالي تكوين رأس المال الثابت * (% من الناتج المحلّي الإجمالي) | | التوظيف في الصناعة (% من إجمالي العمالة) | | نسبة العاطلين من قوة العمل (%) | | الناتج المحلّي الإجمالي للفرد بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار حالياً | | متوسط معدل نمو الناتج المحلّي الإجمالي السنوي | | التضخم، وأسعار المستهلك (% سنويا) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2009–2013 (%) | 2002–2008 (%) | 2013 | 2008 |
| ألبانيا | 10.0 | 9.6 | 31.3 | 29.5 | 24.7 | 32.4 | $20.8^{-2}$ | 13.5 | 16.0 | 13.0 | 10 489 | 8 874 | 2.5 | 5.5 | 1.9 | 3.4 |
| البوسنة والهرسك | 2.0 | 5.4 | 31.2 | 41.1 | 22.1 | 24.4 | 30.3 | – | 28.4 | 23.9 | 9 632 | 8 492 | -0.2 | 5.6 | -0.1 | 7.4 |
| كرواتيا | 2.4 | 8.7 | 43.4 | 42.1 | 18.4 | 27.6 | 27.4 | 30.6 | 17.7 | 8.4 | 20 904 | 20 213 | -2.5 | 4.4 | 2.2 | 6.1 |
| اليونان | 0.7 | 1.7 | 27.3 | 24.1 | 13.2 | 22.6 | 16.7 | 22.3 | 27.3 | 7.7 | 25 651 | 29 738 | -5.2 | 3.6 | -0.9 | 4.2 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.9 | 6.2 | 53.2 | 50.9 | 21.2 | 23.9 | 29.9 | 31.3 | 29.0 | 33.8 | 11 802 | 10 487 | 1.5 | 4.1 | 2.8 | 8.3 |
| الجبل الأسود | 14.1 | 21.6 | 42.4 | 38.8 | 16.9 | 27.7 | 18.1 | 19.6 | 19.8 | 16.8 | 14 318 | 13 882 | 0.2 | 5.6 | 2.1 | 8.8 |
| صربيا | 0.9 | 6.3 | $38.2^{-1}$ | 31.1 | $26.3^{-1}$ | 20.4 | 26.5 | 26.2 | 22.2 | 13.6 | 12 374 | 11 531 | 0.0 | 4.9 | 7.7 | 12.4 |
| سلوفينيا | -0.5 | 3.3 | $71.3^{-1}$ | 67.1 | $19.2^{-1}$ | 27.5 | 30.8 | 34.2 | 10.2 | 4.4 | 28 298 | 29 047 | -1.9 | 4.5 | 1.8 | 5.7 |

n = البيانات في السنوات قبل السنة المرجعية.

المصدر: مؤشرات التنمية في العالم الصادرة عن البنك الدولي، كانون الثاني/يناير 2015.

يمكن ملاحظة آثار الأزمة في غرب البلقان من خلال تغير هيكل الصادرات في 2009-2010. وتشير بعض الدراسات إلى أن التجارة البينية في غرب البلقان مركّزة نسبياً. فالمنتجات الست الأولى التي تمثل 40 % من إجمالي الواردات: أربعة منها منتجات سلعية (الوقود المعدني، والحديد، والصلب، والألومنيوم) واثنين من أنواع المنتجات الصناعية الأخرى: المشروبات والآلات والمعدات الكهربائية. وسوق التصدير الرئيسي لجميع اقتصادات غرب البلقان هو الاتحاد الأوروبي. ويزيد ارتفاع هذا المستوى من الاعتماد عن طرق الأولويات التجارية للاتحاد الأوروبي، وطموح دول غرب البلقان لنيل عضوية الاتحاد الأوروبي (Bjelić et al., 2013).

### تسهيل الاندماج في الاتحاد الأوروبي عبر التجارة الإقليميّة

كانت الدول السبع جميعها أعضاء في اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) في وقت واحد، والتي تم تدشينها في عام 1992 لمساعدة الدول للإعداد للانضمام للاتحاد الأوروبي، وكان من بين أعضائها في البداية بولندا والمجر وجمهورية التشيك. وانضمت سلوفينيا في عام 1996، وكرواتيا في 2003، لكن عضويتهما انتهت تلقائيا بمجرد أن أصبحا عضوين في الاتحاد الأوروبي (انظر الفصل 9).

في 19 كانون الأول/ديسمبر 2006، انضمت الدول الخمس المتبقية من جنوب شرق أوروبا إلى اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) فضلاً عن بعثة الأمم المتحدة للإدارة المؤقتة في كوسوفو[3] بالنيابة عن كوسوفو. وعلى الرغم من أن الهدف المعلن منها هو مساعدة البلدان على الاندماج في الاتحاد الأوروبي، لا يزال هناك عدد معين من الحواجز التجارية المتواجدة حتى اليوم. ففي البناء، هناك قيود على الإمدادات عبر الحدود، وعلى قبول التراخيص الأجنبية. وفي النقل البري، والتجارة يتم التقويض بلوائح ثقيلة، وحماية السوق ووجود احتكارات مملوكة للدولة، والأكثر محدودية من ذلك كله هو القطاع القانوني، حيث الخدمات الوحيدة المفتوحة لغير مواطني الدولة هي الخدمات الاستشارية. وعلى النقيض من ذلك، تخضع خدمات تكنولوجيا المعلومات (IT) لتنظيم خفيف، لأن التجارة في هذا القطاع تعتمد إلى حد كبير على عوامل أخرى، مثل الطلب على هذه الخدمات ومستوى حماية الملكية الفكرية. وتجدر الإشارة إلى أن الحواجز والأنظمة تختلف من بلد إلى آخر، وهذا يعني أن البلدان المنضمّة إلى اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) بتجارتها المقيدة في مجال الخدمات يمكن أن تتعلم من جيرانها ذوي الأنظمة الأكثر انفتاحاً كيفية تحرير هذه الخدمات.

ومنذ عام 2009، قامت أطراف اتفاقية التجارة الحُرّة في أوروبا الوسطى (CEFTA) بتحديد الحواجز أمام التجارة، واقتراح الحلول، بما في ذلك تطوير قاعدة بيانات للمساعدة في تحديد العلاقة بين العوائق التي تحول دون الوصول إلى الأسواق وحجم التجارة.

## توجهات الحوكمة

### يمكن أن تكون سلوفينيا مثالاً لجيرانها

كل الدول السبع في جنوب شرق أوروبا لديها رغبة مشتركة لتبني نموذج الاتحاد الأوروبي حول الابتكار الموجه نحو العلوم. ويمكن تقسيمها إلى أربع فئات، وفقاً لوتيرة الانتقال: ألبانيا والبوسنة والهرسك هما الأبطأ ولديهما آليات غير محددة، هذا على الرغم من الدعم المستمر من اليونسكو لألبانيا، ومن الاتحاد الأوروبي للبوسنة والهرسك. وتقع جمهوورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة والجبل الأسود في الفئة الثانية: فهما لا تزالان تبحثان عن نظام ابتكار مناسب. وتتكون المجموعة الثالثة من كرواتيا وصربيا، وكلاهما قام بتطوير البنية التحتية والمؤسسات إلى حد ما. فكرواتيا بحاجةٍ إلى تسريع عملية إعادة الهيكلة منذ أن تم ضمها إلى الاتحاد الأوروبي، كما أنها تحتاج الآن إلى تطبيق الأنظمة والممارسات المطبقة في الاتحاد الأوروبي من حيث التخصص الذكي (انظر أدناه)، والإدارة الاقليمية، وتمارين الاستبصار لتحديد الأولويات وسياسات الابتكار كنموذج إدارة، ضمن أشياء أخرى.

أما سلوفينيا فهي في فئة خاصة بها؛ هي ليست فقط الدولة الأكثر تقدماً من الناحية الاقتصادية، ولكن أيضاً من حيث ديناميكية نظام الابتكار لديها: خصصت سلوفينيا 2.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير في عام 2013، وهي واحدة من أعلى النسب في الاتحاد الأوروبي. وبالتأكيد، فإن المقدرة على النمو والابتكار في بلد ما لا تعتمد فقط على العرض من البحث والتطوير، ولكن أيضاً على قدرة البلاد على استيعاب التكنولوجيا وتعميمها، جنباً إلى جنب مع الطلب على توليدها والاستفادة منها (Radosevic, 2004). فتجميع هذه الأبعاد الأربعة يعطي مؤشراً على القدرة الوطنية على الابتكار (NIC). وفقاً لـكوتلاكا "Kutlaca" ورادوسيفيتش "Radosevic" (2011)

تظهر سلوفينيا كقائد إقليمي واضح المعالم. فلديها الاقتصاد الوحيد في جنوب شرق أوروبا الذي يصنف ضمن معدلات الاتحاد الأوروبي بالنسبة لغالبية مؤشرات القدرة الوطنية على الابتكار (NIC). ويتبع سلوفينيا المجر وكرواتيا وبلغاريا واليونان. وهذه الدول أعلى من المتوسط في جنوب شرق أوروبا، والأقل نمواً من ناحية القدرات الوطنية على الابتكار هي صربيا ورومانيا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة وتركيا. وإذا كانت البيانات الخاصة بالبوسنة والهرسك وألبانيا متاحة، فإننا نعتقد أن هذه الاقتصادات سوف تنتمي إلى الشريحة الأدنى من دول جنوب شرق أوروبا.

يمكن أن تكون سلوفينيا بمثابة نموذج لدول جنوب شرق أوروبا الأخرى، حيث لا تزال الجامعات تفضل التدريس على البحث، وحيث يبقى هيكل أنظمة البحث والتطوير موجها نحو التأليف العلمي أكثر من التعاون مع الصناعة وتطوير تكنولوجيات جديدة.

يكمن التحدي الكبير لدول جنوب شرق أوروبا في دمج نظام البحث والتطوير الخاص بها في الاقتصاد. فينبغي أن تكون استراتيجيّة البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان بمثابة إطار للإصلاحات الجماعية، من أجل تعزيز الأولوية الأكثر إلحاحاً في غرب البلقان لرعاية الابتكار والنمو الاقتصادي والازدهار (المربّع 10.1). وتركز الاستراتيجية على إتمام الخطوات المتبقية. «التحول الاقتصادي والسياسي في غرب البلقان في التسعينيات له عواقب خطيرة، في غالبيتها سلبية على قطاعات البحوث والابتكار في الإقليم. فمع الإصلاحات الاقتصادية التي تسيطر على أجندة السياسة، أضحت سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار ذات أولوية ثانوية، وتدهورت القدرات البحثية، واختفت الروابط مع القطاع الإنتاجي» (RCC, 2013).

### نحو التخصص الذكي

الهدف من استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE)[4]: وظائف ورفاهية من المنظور الأوروبي من أجل تحسين الظروف المعيشية، واستعادة الروح التنافسية، والتطوير إلى التركيز مرة أخرى. مستوحاة من الاسم نفسه، فإن استراتيجية الاتحاد الأوروبي أوروبا 2020 وكذا استراتيجية (SEE) تم تصميمهما بغية مصلحة التعاون الإقليمي، وتسريع التنسيق مع الإطار التنظيمي للاتحاد الأوروبي ودعم عملية الانضمام.

الأهداف الرئيسية لاستراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE) هي زيادة حجم التجارة الإقليميّة إلى أكثر من الضعف من 94 مليار يورو إلى 210 مليار يورو، ورفع الناتج لمحلّي الإجمالي للفرد في المنطقة من 36% إلى 44%

3 هذه التسمية لا تخل بمواقف تجاه حالة معينة، وتتماشى مع قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1244، وأيضاً مع رأي المحكمة الجنائية الدولية حول إعلان استقلال كوسوفو في شباط/فبراير 2008.

4 انظر: www.rcc.int/pages/62/south-east-europe-2020-strategy.

من متوسط الاتحاد الأوروبي. وكذا خفض عجز التجارة في الإقليم من 15.7 % (بحسب المتوسط بين 2008 و2010) إلى 12.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وفتح المنطقة لمليون وظيفة جديدة، بما في ذلك 300000 وظيفة لذوي الدرجات العليا من الكفاءة.

تم اعتماد استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE) في سراييفو في 21 شباط/فبراير 2013 في المؤتمر الوزاري للجنة استثمار جنوب شرق أوروبا. وكانت قيد الإعداد من قبل مجلس التعاون الإقليمي منذ 2011، وذلك بالتعاون مع الإدارات الوطنية، وفي إطار مشروع ممول من قبل الاتحاد الأوروبي.

## المربّع 10.1: استراتيجية الابتكار الأولى لغرب البلقان

تمت المصادقة على استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي الأولى للابتكار لدول غرب البلقان في زغرب، كرواتيا، في 25 تشرين الأول/أكتوبر 2013 من قبل وزراء العلوم من ألبانيا، والبوسنة والهرسك وكرواتيا وكوسوفو وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة والجبل الأسود وصربيا.

خطة العمل المقترحة للتعاون الإقليمي تكمل، وتقوّي وتبني على الاستراتيجيات والسياسات والبرامج الوطنية، مع الاعتراف بمستويات مختلفة من تطوير نظم البحوث ومساهمتها في التنمية. وتقترح خطة العمل خمس مبادرات إقليمية:

- استراتيجية غرب البلقان للبحوث والابتكار (WISE) لتوفير مساعدة تقنية إقليمية لدعم تنفيذ الإصلاحات في دول البلقان الغربية، بما في ذلك التدريب. تقدم (WISE) تسهيلات وتعمل كمنصة لتبادل السياسات وحوار السياسات العامة، وبناء القدرات ودعم السياسات؛
- صندوق تميز بحثي لتعزيز التعاون بين العلماء المحليين والمغتربين، جنباً إلى جنب مع مزيد من الاندماج للعلماء الشباب في مجال البحوث الأوروبية.
- برنامج لتشجيع تطوير شبكات التميز في مجالات تتسق مع التخصص الذكي في المنطقة، وترشيد استخدام الموارد، مع تركيز الأبحاث على المناطق ذات الأثر الاقتصادي الأكبر؛
- برنامج نقل التكنولوجيا للمؤسسات البحثية العامة، لتيسير تعاونها مع الصناعة، بما في ذلك البحوث المشتركة وبنظام التعاقد، والدعم الفني والتدريب وترخيص التكنولوجيا، وإنشاء شركات منفصلة وناتجة عن المؤسسات البحثية العامة؛
- برنامج مبكر لبادئات الأعمال لتوفير التمويل اللازم قبل الانطلاق (دليل على تطوير المفهوم والنموذج الأولي للمنتج) وحاضنات الأعمال والبرامج الإرشادية للمساعدة في تخطي مرحلة „وادي الموت" بإحضار أفكار جديدة إلى السوق والمساعدة في تمهيد الطريق لأصحاب رؤوس الأموال اللذين يتمتعون بالجرأة في الاستثمار.

تم تطوير الاستراتيجية في الفترة ما بين كانون الأول/ديسمبر 2011 وتشرين الأول/أكتوبر 2013 في إطار مشروع الاتحاد الأوروبي، بالتعاون مع اليونسكو والبنك الدولي، وقد تم تنسيق هذا المشروع بشكل مشترك من قبل دول مجلس التعاون الإقليمي، والمفوضية الأوروبية والمسؤولين الحكوميين من الدول المذكورة سلفاً، الذين شكلوا اللجنة التوجيهية للمشروع.

انطلقت هذه العملية عن طريق البيان المشترك الصادر في سراييفو، وقد تم التوقيع عليها في 24 نيسان/أبريل 2009 من قبل وزراء العلوم من غرب البلقان، ومفوض الاتحاد الأوروبي للعلوم والبحوث ورئاسة الجمهورية التشيكية للمجلس الأوروبي، تحت رعاية الأمين العام لمجلس التعاون الإقليمي.

أشرفت المفوضية الأوروبية ومجلس التعاون الإقليمي على تنفيذ المشروع الذي تم تمويله من خلال إحدى أدوات المستفيدين المتعددين للاتحاد الأوروبي من برنامج المساعدة قبل الانضمام (IPA).

المصدر: البنك الدولي ومجلس التعاون الإقليمي (2013) (RCC).

## المربّع 10.2: جنوب شرق أوروبا تحدد مستقبل الطاقة لديها

تم اعتماد أول استراتيجية للطاقة لجنوب شرق أوروبا من قبل المجلس الوزاري في تشرين الأول/أكتوبر 2012، وتغطي الفترة حتى عام 2020. والهدف منها هو توفير خدمات طاقة مستدامة وآمنة وبأسعار معقولة. واعتمدت دول المنطقة استراتيجية الطاقة هذه من أجل تنفيذ إصلاحات سوق الطاقة وتعزيز التكامل الإقليمي، كموقعين على معاهدة مجتمع الطاقة، والتي دخلت حيز التنفيذ في تموز/يوليو 2006.

وكما ذكرت المفوضية الأوروبية في تقريرها إلى البرلمان والمجلس الأوروبي (2011) "إن وجود مجتمع الطاقة، بعد عشر سنوات فقط من نهاية الصراع في البلقان، هو نجاح في حد ذاته، لأنه يقف بصفته أول مشروع مؤسسي مشترك تقوم به البلدان غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في جنوب شرق أوروبا".

تقع الأمانة العامة لمجتمع الطاقة في فيينا بالنمسا. أطراف المعاهدة المؤسّسون لمجتمع الطاقة هم الاتحاد الأوروبي بالإضافة إلى ثمانية أطراف متعاقدة أخرى هي: ألبانيا، والبوسنة والهرسك وكوسوفو وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة ومولدوفا والجبل الأسود وصربيا وأوكرانيا. بموجب القرار، وتحديدا في كانون الأول/ديسمبر 2009، وبغية أن يتم السماح لمولدوفا وأوكرانيا بالانضمام إلى مجتمع الطاقة، فإن المفهوم الجغرافي لغرب البلقان، والذي كانت العملية مرتبطة به في البداية، فقد سبب وجوده. وهكذا طوّرت بعثة مجتمع الطاقة اليوم الأمر عبر إدخال سياسة الطاقة في الاتحاد الأوروبي إلى بلدان من خارجه.

استراتيجية الطاقة لجنوب شرق أوروبا حتى عام 2020 اقترحت الاختيار من بين ثلاثة سيناريوهات محتملة للعمل في المستقبل: الاتجاهات الحالية، والحد الأدنى لتكاليف الاستثمار، وسيناريو الانبعاثات/الاستدامة المنخفضة الذي يفترض أن المنطقة سوف تسلك طريق التنمية المستدامة.

استراتيجية (SEE) 2020 : الوظائف والازدهار في المنظور الأوروبي تضع المنطقة على مسار النمو المستدام للاتحاد الأوروبي، وذلك عبر جعل النمو المستدام أحد الأركان الخمسة للنموذج الجديد للتنمية في المنطقة (انظر أدناه). وهي تنص على أن "النمو المستدام يتطلب بنية تحتية مستدامة ومتاحة في النقل والطاقة، وقاعدة اقتصادية تنافسية، واقتصاد يتّسم بالكفاءة في استخدام الموارد ... إن الحاجة للحد من انبعاثات الكربون لدينا، بينما في الوقت نفسه تلبية تزايد مستوى استهلاك الطاقة، تتطلب حلولاً تكنولوجية جديدة، وتحديث قطاع الطاقة، بالإضافة إلى حوار أكثر وأفضل مع جيراننا. تحتاج آليات السوق الجديدة التي سيتم تطبيقها أن تكون مناسبة لاستيعاب مصادر جديدة للطاقة".

أحد الأهداف الرئيسية لاستراتيجية (SEE 2020)، هو تطوير المعايير وتطبيقها بهدف زيادة كفاءة استخدام الطاقة عبر تحقيق حد أدنى بمقدار 9 % من توفير الطاقة بحلول 2018، وذلك تماشياً مع التزاماتها مع مجتمع الطاقة، عبر اعتماد توجيهات خدمات الطاقة في 2009. أما الهدف الثاني فهو تحقيق نسبة 20 % طاقة متجددة من استهلاك الطاقة الإجمالي بحلول 2020.

وتكمل أهداف الطاقة هذه الأهداف المتعلقة بالنقل والبيئة وأبعاد القدرة التنافسية لعمود النمو المستدام. على سبيل المثال، يجب تطوير النقل بالسكك الحديدية والنقل النهري؛ ويجب زيادة حجم زراعة الغابات السنوية، وذلك جزئياً من أجل توفير مصرف أكبر للكربون؛ كما يجب تشجيع البلدان على خلق بيئة مناسبة لمشاركة القطاع الخاص في تمويل البنية التحتية للمياه.

المصدر: www.energy-community.org.

تقوم الاستراتيجيّة على خمس ركائز مترابطة لنموذج التطوير الجديد:

- النمو المتكامل: عبر التجارة الإقليمية وروابط الاستثمار والسياسات؛
- النمو الذكي: من خلال التعليم والكفاءات، البحث والتطوير والابتكار، المجتمع الرقمي، القطاعات الثقافية والإبداعيّة؛
- النمو المستدام: الطاقة (المربّع 10.2)، النقل، البيئة، القدرة التنافسية؛
- النمو الشامل: التوظيف والصحة؛
- إدارة النمو: الخدمات العامة الفعالة، مكافحة الفساد والعدل.

السبب القابع خلف محور النمو الذكي هو أن الابتكار واقتصاد المعرفة هما المحركين الرئيسيين للنمو وخلق فرص عمل في القرن الـ21. ولدعم بنية البحث والتطوير والابتكار تُنْصَح بلدان جنوب شرق أوروبا بالاستثمار أكثر وأفضل في البحث والابتكار، وأن تضع أولويات الاستثمار و«التخصص الذكي» في المنطقة. وهذا يعني دفع عجلة الإصلاحات المؤسسية والسياسات والاستثمار بشكل استراتيجي في أربعة مجالات هي:

- تحسين التميز البحثي والإنتاجية من خلال الاستثمار في رأس المال البشري من أجل البحث، التطوير والاستخدام الأمثل للبنية التحتية المتاحة؛ تحسين نظام الحوافز لأداء البحوث؛ ودفع عملية بولونيا[5] Bologna Process ومزيد من الاندماج في منطقة البحوث الأوروبية.
- تيسير التعاون العلمي الصناعي ونقل التكنولوجيا عن طريق زيادة مواءمة تنظيم إدارة الملكية الفكرية في مؤسسات البحوث العامة؛ تطوير منظات نقل التكنولوجيا (مثل مكاتب نقل التكنولوجيا)، والدعم المالي من أجل التعاون العلمي الصناعي ومن أجل تطوير المفهوم ومراجعته، وبناء علاقة هيكلية أوثق مع مجتمع الأعمال؛
- تشجيع الابتكار في مجال الأعمال والشركات الناشئة الابتكارية من خلال تحسين بيئة الأعمال، وتوفير أنظمة التوجيه بدءاً من النموذج الأولي ومرحلة ما قبل البداية وحتى النمو والتوسع وضمان الإمدادات اللازمة للتكنولوجيا، وحدائق العلوم وخدمات الحضانات التي يمكن أن تستضيف وترعى الشركات الناشئة؛
- تقوية إدارة سياسات البحوث والابتكار الوطنية، واستمرار بناء القدرات في المؤسسات الرئيسية، وإصلاح التطوير الوظيفي للأفضل بمكافأة التميز البحثي والتعاون العلمي الصناعي، ونقل التكنولوجيا؛ إصلاح معاهد البحوث لتحسين الأداء؛ وزيادة الشفافية والمساءلة، وتقييم تأثير سياسات البحوث والابتكار.

الإجراءات المقترحة في إطار محور النمو الذكي هي تلك التي حدّدتها استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان.

### الحاجة إلى إحصائيّات أفضل

باستثناء كرواتيا وسلوفينيا هناك نقص في المعلومات الإحصائيّة الخاصة بأنظمة البحث والتطوير في جنوب شرق أوروبا، وتساؤلات حول نوعية البيانات المتاحة. فجمع البيانات حول البحث والتطوير في قطاع شركات الأعمال يشكل مشكلة على وجه الخصوص.

في تشرين الأول/أكتوبر 2013، قام معهد اليونسكو للإحصاء والمكتب الإقليمي لليونسكو للعلوم والثقافة في أوروبا، والذي يتخذ من البندقية مقراً له، بوضع اللمسات الأخيرة لاستراتيجيتهما لمساعدة الأنظمة الإحصائية لغرب البلقان باعتماد معايير الاتحاد الأوروبي لرصد الاتجاهات الوطنية في البحث والابتكار بحلول عام 2018.

تقترح الاستراتيجيّة إطلاق مشروع إقليمي يمكن تمويله وتنفيذه في إطار استراتيجيّة البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان. ويمكن للمشروع أن يوفر فرصاً للتدريب وتبادلاً لطاقم العمل، بينما يعزز الترابط بين مكاتب الإحصاء، كما يمكن أن يوفر بيانات وطنية للمساعدة في تقييم مدى نجاح استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان في تعزيز نشاط البحث والتطوير بحلول 2020.

تقترح اليونسكو إنشاء آلية للتنسيق الإقليمي في مجال إحصاءات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، والتي يمكن استضافتها سواء من قبل مكتب اليونسكو بالبندقية أو مكتبه الاستشعاري في سراييفو، وتتم إدارتها عبر التعاون الوثيق بين معهد اليونسكو للإحصاء واليوروستات.

### التمسك بـ أفق 2020 لتسريع الاندماج في الاتحاد الأوروبي

في تموز/يوليو 2014 أعلنت الدول الخمس غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي المتبقية عن قرارها بالانضمام إلى برنامج أفق 2020 الذي يلي برنامج الإطار الأوروبي السابع للبحوث والتنمية والتكنولوجية (2007 - 2013)، والذي كانت هذه الدول قد شاركت فيه كذلك. وتسمح اتفاقيات الشراكة ذات الصلة، والتي تطبق بأثر رجعي من 1 كانون الثاني/يناير 2014، للكيانات من هذه الدول الخمس بالتنافس للحصول على التمويل للبحث والتطوير تحت مظلة برنامج أفق 2020.

في الوقت ذاته، فإن جميع البلدان السبعة في جنوب شرق أوروبا تطوّر اتفاقيات علمية ثنائية مع جيرانها الأوروبيين ، وتشارك في عدد من الأطر المتعددة الأطراف، بما في ذلك برنامج التعاون الأوروبي في العلوم والتكنولوجيا (COST)، والذي يعزز الشبكات التعاونية من خلال تمويل الباحثين للمشاركة في المؤتمرات، والتبادل العلمي قصير الأمد. وما شابه ذلك. مثال آخر هو اليوريكا (EUREKA)، وهي منظمة حكومية أوروبية تعزز البحث والتطوير الصناعي الذي يقوده السوق، وذلك من خلال النهج التصاعدي الذي يسمح للصناعة بتحديد المشروعات التي ترغب في تطويرها. وتشارك دول جنوب شرق أوروبا أيضاً في برنامج العلوم من أجل السلام والأمن التابع لمنظمة حلف شمال الأطلسي، وهم أيضاً أعضاء في مختلف هيئات الأمم المتحدة، بما في ذلك الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

## توجهات في البحث والتطوير

### ما زال الطريق طويلاً للتوجه نحو العمل التنافسي

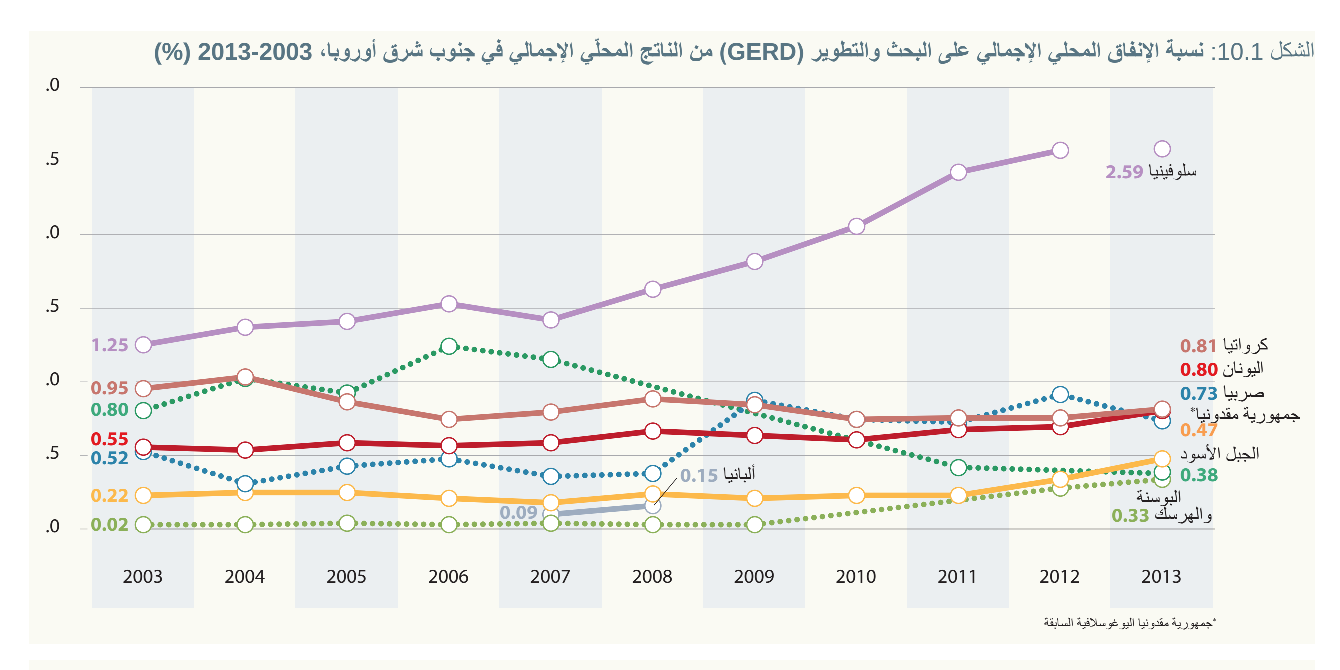
تواجه معظم دول جنوب شرق أوروبا ركوداً أو تراجعاً في الاستثمار في البحث والتطوير، والاستثناء الوحيد هو سلوفينيا، التي ضاعفت تقريباً جهد البحث والتطوير ليصل إلى 2.65 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2007 و2013، على الرغم من تعرضها للركود (الشكل 10.1).

الاختلافات في الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تصبح أكثر وضوحاً عندما يؤخذ عدد السكان في الاعتبار (الشكل 10.2). على سبيل المثال، في عام 2013 كان الاستثمار السلوفيني في البحث والتطوير للفرد يعادل 4.4 مرة نظيره في كرواتيا، و24 مرة نظيره في البوسنة والهرسك.

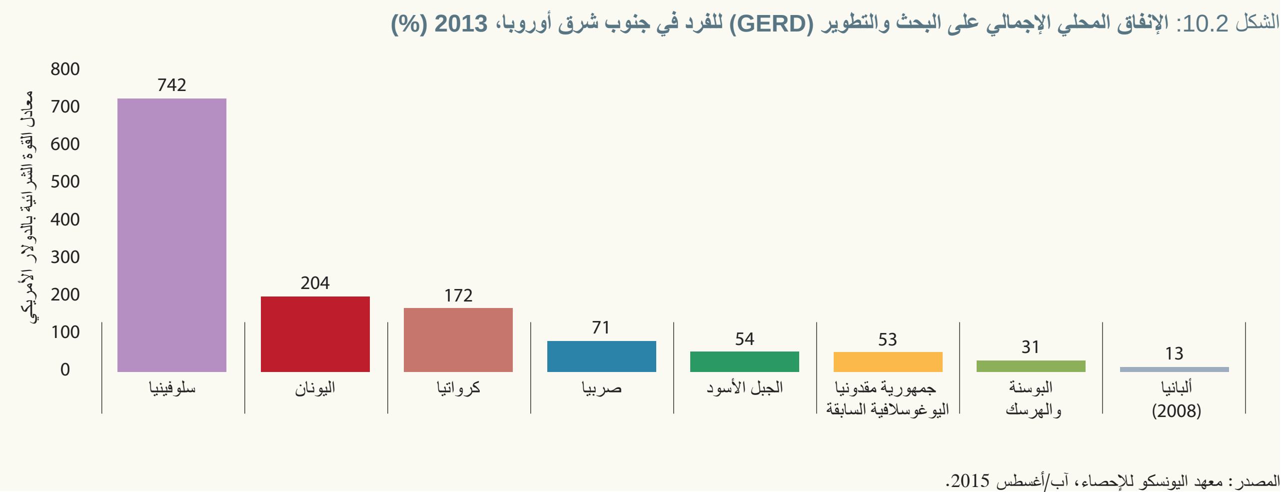
في جميع الدول باستثناء سلوفينيا، تبقى الحكومة المصدر الرئيسي للتمويل (الشكل 10.3). وبشكل متصاعد يقوم القطاع الأكاديمي بالتمويل والعمل في البحث والتطوير، هذا بينما يواصل قطاع الأعمال لعب دوره المتواضع. وهذا يؤكد أن الدول ما زالت في مرحلة إعادة هيكلة أنظمتها في البحث والتطوير لجعلها أكثر ابتكارية وتنافسية (الجدول 10.2). حتى في سلوفينيا، فإن الخلط بين النمو السلبي والقطاع المصرفي العام هز ثقة المستثمر (الجدول 10.1، وصفحة 291).

5 انظر تقرير اليونسكو للعلوم 2010، النسخة الانجليزية صفحة 150.

الشكل 10.1: نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي في جنوب شرق أوروبا، 2003-2013 (%)

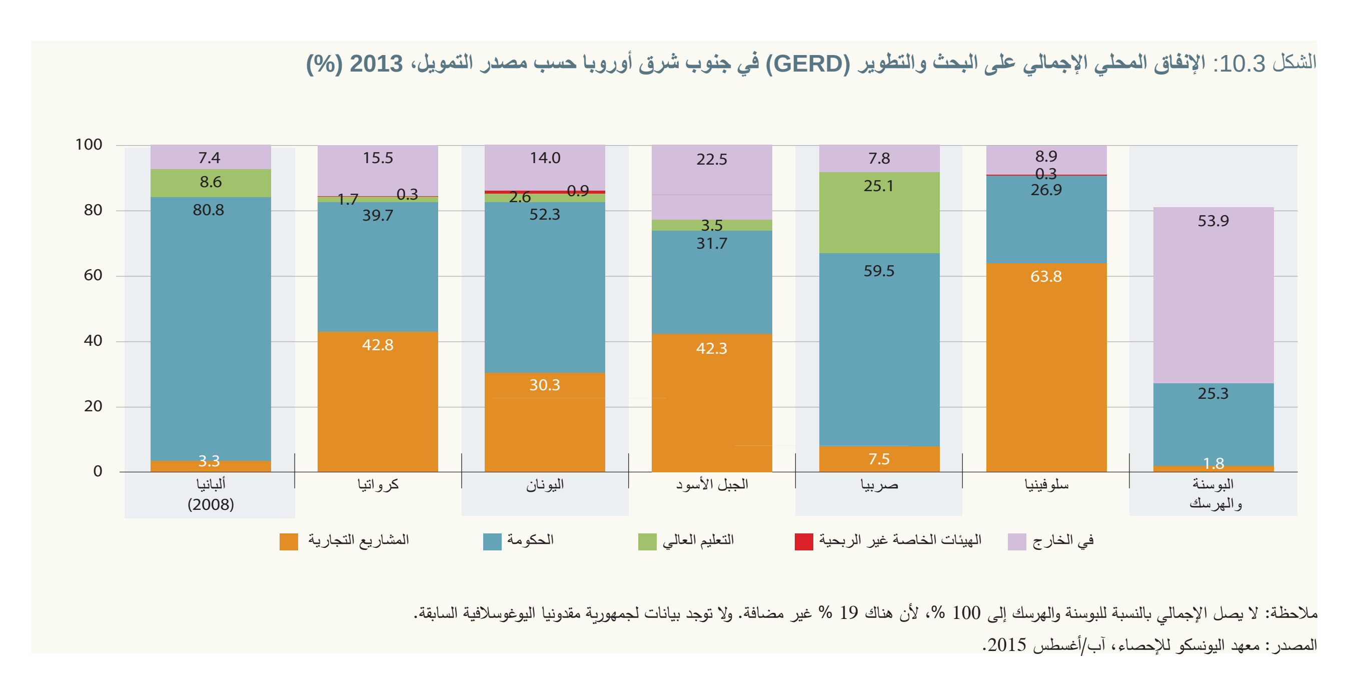



الشكل 10.2: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) للفرد في جنوب شرق أوروبا، 2013 (%)




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

الشكل 10.3: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في جنوب شرق أوروبا حسب مصدر التمويل، 2013 (%)




ملاحظة: لا يصل الإجمالي بالنسبة للبوسنة والهرسك إلى 100 %، لأن هناك 19 % غير مضافة. ولا توجد بيانات لجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

### منطقة ما تزال تكافح هجرة العقول

خلال مرحلة الانتقال إلى اقتصاد السوق، عانت دول جنوب شرق أوروبا من هجرة عقول حادة. وتباطؤ النمو الاقتصادي في السنوات الأخيرة لم يوقف هذا التدفق، حتى في سلوفينيا نفسها. وفقاً لتقرير التنافسية العالمية (المنتدى الاقتصادي العالمي، 2014) فإن جميع البلدان في المنطقة مصنفة في ترتيب ضعيف فيما يتعلق بقدرتها على الاحتفاظ بالمواهب وجذبها. ثلاث دول فقط موجودة ضمن أعلى 100 من أصل 148 دولة لقدرتها على الاحتفاظ بالمواهب، وهي: ألبانيا واليونان والجبل الأسود. ومن بين هذه البلاد، انزلقت اليونان للمرتبة 127 في القدرة على استقطاب المواهب، نتيجة لأزمة الديون التي تشهدها البلاد[6] منذ عام 2008 (الجدول 10.3). أما حكومة ألبانيا فقد ضافرت جهودها لجذب المواهب من خلال

6 يمثل الدين الحكومي 121 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008. وفي المقابل، فإن حزمة إنقاذ طارئة من البنك المركزي الأوروبي قد ضخمت إجمالي عبء ديون اليونان إلى 164 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2012، فاضطرت الحكومة إلى إجراء تخفيضات حادة في الإنفاق العام.

برنامج كسب العقول في 2008-2009، من خلال فتح 550 فرصة في التعليم العالي للتوظيف الدولي، والتزام الدولة بتمويل هذا البرنامج لأول مرة (جمهورية ألبانيا، 2009).

### خريجون أكثر يعني قاعدة بحثية أكبر

تُرجم النمو القوي في عدد خريجي مؤسسات التعليم العالي خلال الفترة من 2005 - 2012 بشكل منطقي في صورة عدد أكبر من الباحثين (الشكلان 10.4 و 10.5). وتتّجه غالبية فرص التوظيف لتكون في الوسط الأكاديمي. وقد كانت هناك طفرة في زيادة عدد الباحثين في البوسنة والهرسك وسلوفينيا، بيد أن هذا الارتفاع فوق كل شيء هو نتيجة لتغطية إحصائية أفضل (الجدول 10.4). وبالنسبة لسلوفينيا يُمكن تفسير الارتفاع بسبب ضخ مبالغ ضخمة في البحث والتطوير في السنوات الأخيرة. وباستثناء كرواتيا وسلوفينيا فإن الطلب على البحث والتطوير من قبل قطاع الأعمال منخفض. أما في ألبانيا والبوسنة والهرسك، فإنه يكاد يكون منعدماً (الشكل 10.3).

**الجدول 10.2: التنافسية العالمية في جنوب شرق أوروبا، 2012-2014**

| | مرحلة* التطوير | الترتيب من بين 144 دولة | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2014 | 2013 | 2012 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | تقودها الكفاءة | 63 | 73 | 80 |
| الجبل الأسود | تقودها الكفاءة | 67 | 67 | 72 |
| سلوفينيا | يقودها الابتكار | 70 | 62 | 56 |
| كرواتيا | الانتقال من كون الكفاءة هي المحرك إلى كون الابتكار هو المحرك | 77 | 75 | 81 |
| اليونان | يقودها الابتكار | 81 | 91 | – |
| البوسنة والهرسك | تقودها الكفاءة | – | 87 | 88 |
| ألبانيا | تقودها الكفاءة | 97 | 95 | 89 |
| صربيا | تقودها الكفاءة | 94 | 101 | 95 |

*انظر المصطلحات في صفحة 702. المصدر: المنتدى الاقتصادي العالمي (2012، 2013، 2014) (WEF) *تقارير التنافسية العالمية*. المنتدى الاقتصادي العالمي.

**الجدول 10.3: قدرة جنوب شرق أوروبا على الاحتفاظ بالموهوبين واستقطابهم، 2014**

| قدرة الدولة على الاحتفاظ بالموهوبين | | | قدرة الدولة على استقطاب الموهوبين | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الدولة | القيمة | الترتيب (148 دولة) | الدولة | القيمة | الترتيب (148 دولة) |
| ألبانيا | 3.1 | 93 | ألبانيا | 2.9 | 96 |
| البوسنة والهرسك | 1.9 | 143 | البوسنة والهرسك | 1.9 | 140 |
| كرواتيا | 2.1 | 137 | كرواتيا | 1.8 | 141 |
| اليونان | 3.0 | 96 | اليونان | 2.3 | 127 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.5 | 127 | جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.2 | 134 |
| الجبل الأسود | 3.3 | 81 | الجبل الأسود | 2.9 | 97 |
| صربيا | 1.8 | 141 | صربيا | 1.6 | 143 |
| سلوفينيا | 2.9 | 109 | سلوفينيا | 2.5 | 120 |

**المصدر:** المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) تقرير التنافسية العالمية 2014 – 2015؛ بالنسبة للبوسنة والهرسك: المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) تقرير التنافسية العالمية 2013 – 2014.

**الشكل 10.4: النمو في عدد خريجي التعليم العالي في جنوب شرق أوروبا، 2005-2012**

*الدول المختارة* — نسبة التغيير %

| الدول المختارة | الدكتوراه: الإجمالي | الدكتوراه: إناث | البكالوريوس والماجستير: الإجمالي | البكالوريوس والماجستير: إناث |
|---|---|---|---|---|
| البوسنة والهرسك | 247.5 | 319.5 | 152.0 | 160.5 |
| كرواتيا | 58.7 | 61.4 | 120.3 | 82.8 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 54.2 | 63.1 | 97.8 | 97.8 |
| سلوفينيا | 39.9 | 61.7 | 58.8 | 49.7 |
| اليونان | 39.0 | 66.7 | 58.8 | 65.4 |
| صربيا | 38.9 | 71.4 | 9.1 | 9.9 |

*ملاحظة:* بالنسبة للبوسنة والهرسك وصربيا فإن الفترة المغطاة هي 2007–2012، أما بالنسبة لليونان 2007–2011.

*المصدر:* معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

**الشكل 10.5: عدد الباحثين في جنوب شرق أوروبا، 2008 و2012**

| البلد | السنة | ذكور | إناث |
|---|---|---|---|
| ألبانيا | 2008 | 467 | 207 |
| البوسنة والهرسك | 2008 | 745 | |
| البوسنة والهرسك | 2013 | 829 | 302 |
| كرواتيا | 2008 | 6 697 | 3 262 |
| كرواتيا | 2013 | 6 688 | 3 332 |
| اليونان | 2008 | 19 593 | 6 213 |
| اليونان | 2013 | 24 674 | 9 602 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2008 | 968 | 527 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2013 | 1402 | 716 |
| الجبل الأسود | 2013 | 474 | 198 |
| صربيا | 2008 | 9 978 | 4 728 |
| صربيا | 2013 | 11 802 | 5 900 |
| سلوفينيا | 2008 | 7 032 | 2 326 |
| سلوفينيا | 2013 | 8 884 | 3 020 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء.

حصة الباحثات في جنوب شرق أوروبا هو أعلى بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. وفي المنطقة، باستثناء اليونان وسلوفينيا، تم تحقيق التكافؤ بين الجنسين منذ عام 2005، أو هي على وشك تحقيق ذلك، كما في حالة ألبانيا (الجدول 10.4).

### إقليم تُسيطر فيه الهندسة على البحث

يميل أغلبية الباحثين في كرواتيا واليونان وصربيا وسلوفينيا أن يكونوا مهندسين. وفي جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، معظم الباحثين يعملون في الهندسة، ثم تليها العلوم الطبية. ويتّجه الباحثون في الجبل الأسود للتوظيف في العلوم الطبية. أما في ألبانيا فيميلون إلى الزراعة. ومن المثير للاهتمام ملاحظة أن من بين كل 3 مهندسين امرأة تقريباً. سلوفينيا هي الحالة الوحيدة التي تقف بعيداً، حيث من بين كل خمس مهندسين امرأة واحدة. وفي العلوم الطبية والإنسانيّة هناك اتجاه لكون الباحثات أكثر من الباحثين (الجدول 10.5). وهذا يحدث أيضاً بالنسبة للزراعة في الجبل الأسود وصربيا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة. وبالنسبة للعلوم الاجتماعية في سلوفينيا.

يميل الباحثون إلى الانجذاب نحو القطاعات الحكومية أو التعليم العالي في جميع البلدان باستثناء سلوفينيا، حيث الصناعة هي أكبر رب عمل (الشكل 10.6). ونظراً للمشاكل الحالية الخاصة بجمع البيانات حول البحث والتطوير الصناعي، فإن هذه الصورة قد تتغير بعض الشيء عندما تتحسن الإحصاءات.

**الجدول 10.4: الباحثون في جنوب شرق أوروبا (عدد الأفراد) لكل مليون نسمة حسب الجنس، 2005 و 2012**

| | المرأة (%) 2012 | المرأة (%) 2005 | المرأة 2012 | المرأة 2005 | الإجمالي 2012 | الإجمالي 2005 | لكل مليون مواطن 2012 | لكل مليون مواطن 2005 | إجمالي السكان بالآلاف 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا | 44.3$^{-4}$ | – | 763$^{-4}$ | – | 1 721$^{-4}$ | – | 545$^{-4}$ | – | 3 162 |
| البوسنة والهرسك | 38.9$^{+1}$ | – | 484$^{+1}$ | – | 1 245$^{+1}$ | 1 135 | 325$^{+1}$ | 293 | 3 834 |
| كرواتيا | 47.7 | 44.6 | 5 440 | 4 619 | 11 402 | 10 367 | 2 647 | 2 362 | 4 307 |
| اليونان | 36.7 | 36.4 | 16 609$^{-1}$ | 12 147 | 45 239$^{-1}$ | 33 396 | 4 069$^{-1}$ | 3 025 | 11 125 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 49.1$^{+1}$ | 49.1 | 1 409$^{+1}$ | 1 197 | 2 867$^{+1}$ | 2 440 | 1 361$^{+1}$ | 1 167 | 2 106 |
| الجبل الأسود | 49.9$^{-1}$ | 39.8 | 771$^{-1}$ | 252 | 1 546$^{-1}$ | 633 | 2 419$^{-1}$ | 1 028 | 621 |
| صربيا | 49.6 | 43.7 | 6 577 | 5 050 | 13 249 | 11 551 | 1 387 | 1 160 | 9 553 |
| سلوفينيا | 35.8 | 34.8 | 4 426 | 2 659 | 12 362 | 7 664 | 5 969 | 3 821 | 2 068 |

*+n/-n* = البيانات في السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

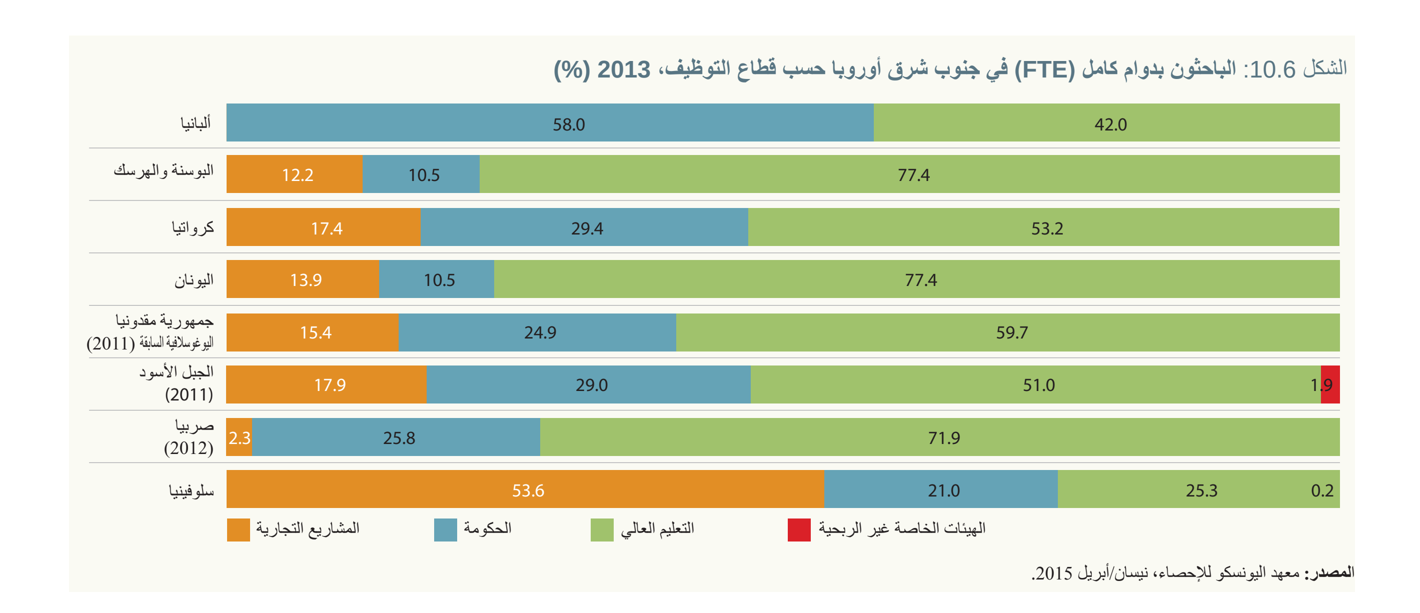
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

**الجدول 10.5: الباحثون في جنوب شرق أوروبا (تعداد رؤوس) حسب المجال والجنس، 2012**

| | المرأة (%) | العلوم الإنسانية | المرأة (%) | العلوم الاجتماعية | المرأة (%) | الزراعة | المرأة (%) | العلوم الطبية والصحية | المرأة (%) | الهندسة والتكنولوجيا | المرأة (%) | العلوم الطبيعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا، 2008 | 52.1 | 612 | 37.7 | 236 | 37.9 | 330 | 60.3 | 156 | 30.3 | 238 | 43.0 | 149 |
| البوسنة والهرسك، 2013 | 19.1 | 68 | 54.7 | 245 | 42.7 | 178 | 58.1 | 31 | 29.6 | 504 | 43.7 | 206 |
| كرواتيا | 55.4 | 1 146 | 55.6 | 1 789 | 45.8 | 803 | 56.1 | 2 387 | 34.9 | 3 505 | 49.7 | 1 772 |
| اليونان، 2011 | 54.1 | 5 416 | 38.0 | 5 482 | 33.1 | 2 362 | 43.0 | 9 602 | 29.5 | 15 602 | 30.7 | 6 775 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، 2011 | 64.2 | 413 | 50.0 | 322 | 49.5 | 103 | 65.1 | 438 | 46.4 | 567 | – | – |
| الجبل الأسود، 2011 | 51.8 | 309 | 46.0 | 291 | 54.5 | 66 | 58.5 | 441 | 37.0 | 335 | 56.7 | 104 |
| صربيا | 57.2 | 1 816 | 47.9 | 2 520 | 60.0 | 1 772 | 50.4 | 1 242 | 35.9 | 3 173 | 55.2 | 2 726 |
| سلوفينيا | 52.5 | 811 | 49.8 | 1 184 | 52.8 | 720 | 54.2 | 1 709 | 19.5 | 4 870 | 37.5 | 3 068 |

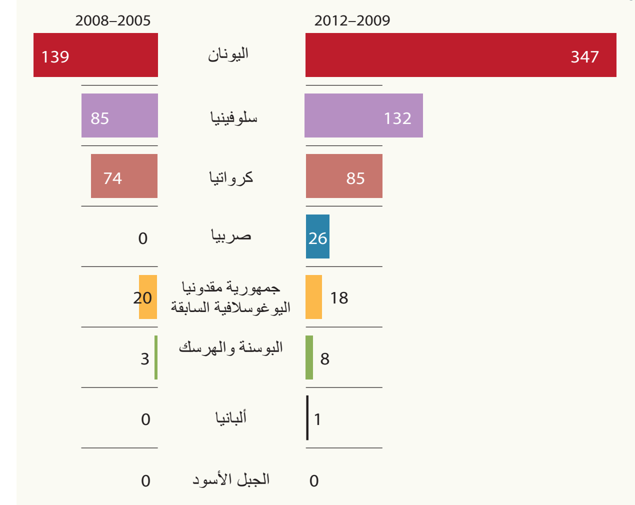
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 10.6: **الباحثون بدوام كامل (FTE) في جنوب شرق أوروبا حسب قطاع التوظيف، 2013 (%)**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 10.7: **براءات الاختراع الممنوحة لدول جنوب شرق أوروبا من قبل مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكي (USPTO) 2008-2005 و2012-2009**




من حيث مخرجات البحوث، كان هناك تحسن ملحوظ في كرواتيا وسلوفينيا في عدد براءات الاختراع. وفي سلوفينيا بالنسبة للمصروفات على حقوق الملكية. وذلك منذ تقرير اليونسكو للعلوم عام 2010. وهناك بلدان أخرى شهدت تقدماً أكثر تواضعاً (الشكل 10.7 والجدول 10.6).

معظم البلدان لديها سجل نشر جيد. وهذا علامة على تماسكهم القوي في المجتمع العلمي الدولي. مرة أخرى، تهيمن سلوفينيا بـ33 ضعف أكثر من ألبانيا بالنسبة للمنشورات لكل مليون نسمة، وأكثر من ضعف العدد الموجود في كرواتيا. وتجدر الإشارة إلى أن الناتج ارتفع بشكل كبير في جميع البلدان منذ عام 2005 (الشكل 10.8). وقد ضاعفت صربيا مخرجاتها ثلاث مرات تقريباً بين الفترة 2005 و2014، حيث انتقلت من المركز الثالث إلى المركز الأول من حيث الحجم الكلي. وهناك توازن جيد في معظم البلدان فيما بين المجالات العلمية، مع الهندسة والعلوم الفيزيائية التي تنافس علوم الحياة.

الجدول 10.6: **براءات الاختراع والمنشورات والمصروفات على حقوق الملكية في جنوب شرق أوروبا، 2010-2002**

| | براءات الاختراع الممنوحة من قبل مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكي | التعاون البحثي بين الجامعة والصناعة 1 (أقل) – 7 (أعلى) | | مدفوعات وإيصالات مصروفات حقوق الملكية (بالدولار الأمريكي للفرد) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2002–2013 | 2010 | 2007 | 2009 | 2006 |
| ألبانيا | 0.3 | 2.20 | 1.70 | 6.39 | 2.39 |
| البوسنة والهرسك | 3.9 | 3.00 | 2.40 | 4.87 | – |
| كرواتيا | 45.9 | 3.40 | 3.60 | 55.25 | 50.02 |
| اليونان | 52.4 | – | – | – | – |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 25.6 | 3.50 | 2.90 | 12.91 | 6.64 |
| صربيا | 2.8 | 3.50 | 3.10 | 28.27 | – |
| سلوفينيا | 135.1 | 4.20 | 3.80 | 159.19 | 85.62 |

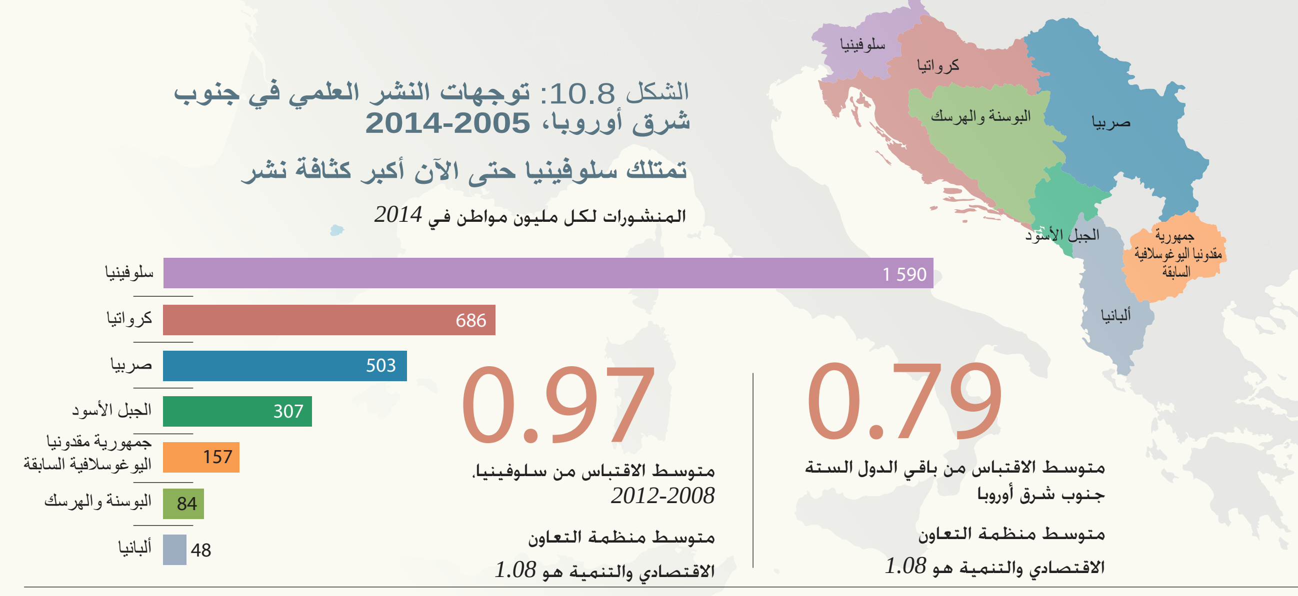
ملاحظة: لا توجد بيانات متوفرة بالنسبة لليونان والجبل الأسود.

المصدر: تقرير اليونسكو للعلوم 2010. قاعدة بيانات برنامج المعرفة من أجل التطوير الخاصة بالبنك الدولي. تشرين الأول/أكتوبر 2014.

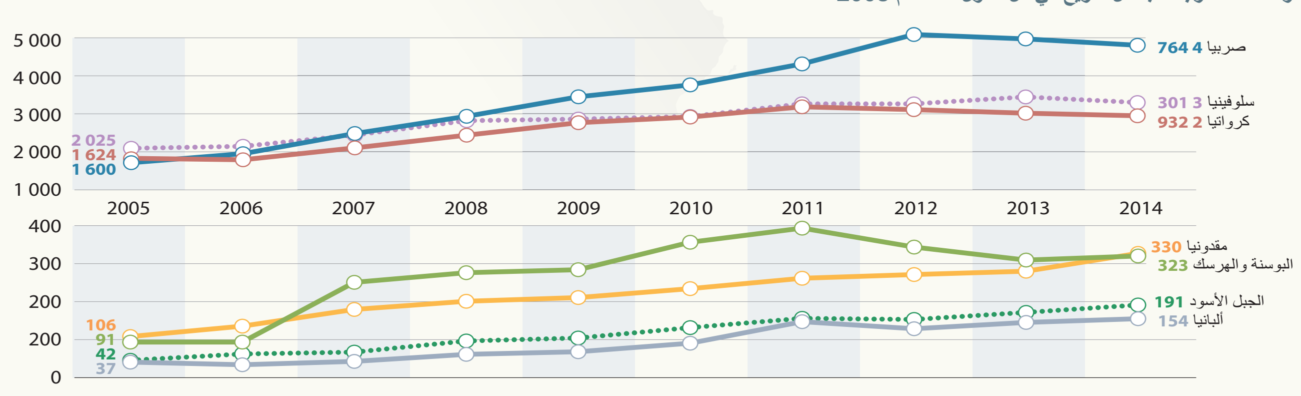
## الشكل 10.8: توجهات النشر العلمي في جنوب شرق أوروبا، 2005-2014

### تمتلك سلوفينيا حتى الآن أكبر كثافة نشر

المنشورات لكل مليون مواطن في *2014*

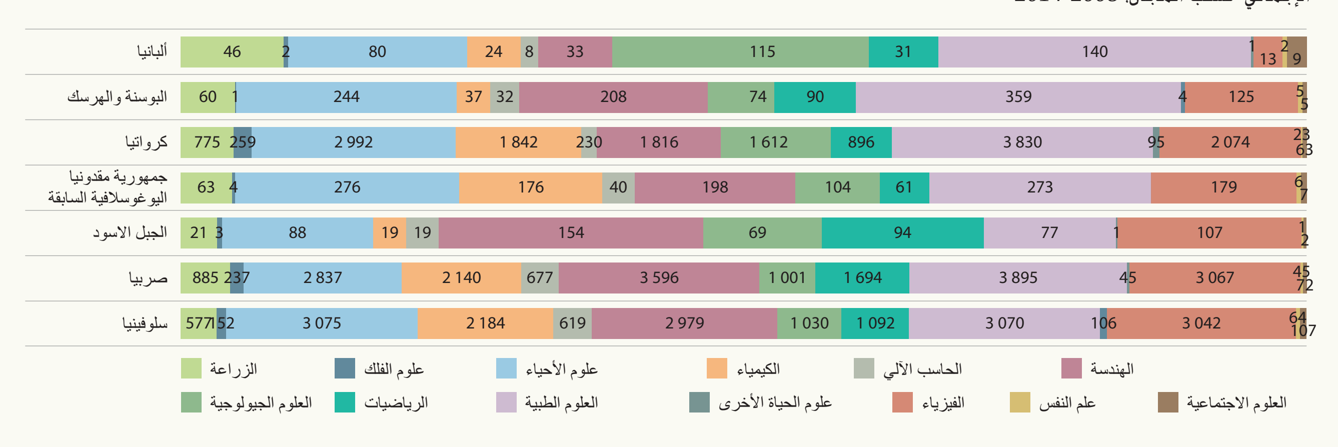



### ارتفعت المخرجات بشكل سريع في كل الدول منذ عام 2005




### معظم المقالات تتعلق بعلوم الحياة والفيزياء والهندسة

الإجمالي حسب المجال، *2008-2014*




**ملاحظة:** الإجمالي يستبعد المقالات غير المصنفة

### المتعاونون الرئيسيون هم في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية

الشركاء الأجانب الرئيسيون. *2008-2014* (عدد الأوراق البحثية)

| | التعاون الخامس | التعاون الرابع | التعاون الثالث | التعاون الثاني | التعاون الأول |
|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا | صربيا (46) | فرنسا (52) | اليونان (61) | ألمانيا (68) | إيطاليا (144) |
| البوسنة والهرسك | الولايات المتحدة الأمريكية (141) | ألمانيا (165) | سلوفينيا (182) | كرواتيا (383) | صربيا (555) |
| كرواتيا | فرنسا (1 573) | المملكة المتحدة (1 771) | إيطاليا (1 900) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 349) | ألمانيا (2 383) |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | إيطاليا (151) | بلغاريا (178) | الولايات المتحدة الأمريكية (204) | ألمانيا (215) | صربيا (243) |
| الجبل الأسود | روسيا (81) | فرنسا (86) | ألمانيا (91) | إيطاليا (92) | صربيا (411) |
| صربيا | فرنسا (1 518) | المملكة المتحدة (1 825) | إيطاليا (1 892) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 149) | ألمانيا (2 240) |
| سلوفينيا | فرنسا (1 666) | المملكة المتحدة (1 889) | إيطاليا (2 195) | ألمانيا (2 315) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 479) |

**المصدر:** تومسون رويترز ”ويب العلوم“، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

## لمحات عن الدول

### ألبانيا

**البحث والتنمية في قطاع الأعمال شبه معدوم**

كانت ألبانيا إحدى أسرع الاقتصادات نمواً في أوروبا قبل الأزمة المالية العالمية، وكانت تتمتع بمعدل نمو سنوي فعلي قيمته 6 % في المتوسط. وانخفض هذا المعدل إلى النصف بعد عام 2008. وظهرت اختلالات الاقتصاد الكلي، بما في ذلك ارتفاع الدين العام (60 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2012). وارتفعت مستويات الفقر مرة أخرى إلى 14.3 %، وذلك بعد انخفاضها بمقدار النصف إلى حوالي 12.4 % من السكان بين الفترة 2002 و2008. وارتفعت معدلات البطالة من 13.0 % في عام 2008 إلى 16.0 % في عام 2013 - وحتى 26.9 % بالنسبة للشباب. وتراجع النمو الاقتصادي إلى 1.3 % في عام 2013، مما يعكس الوضع المتدهور في منطقة اليورو، والصعوبات في قطاع الطاقة. ويتوقع البنك الدولي أن اقتصاد ألبانيا سينمو بنسبة 2.1 % في عام 2014، و3.3 % في عام 2015.

وفقاً للتقرير الأخير لبرنامج المعلومات التابع للمفوضية الأوروبية حول أنظمة وسياسات البحث العلمي والابتكار على المستوى الأوروبي والقومي والإقليمي (Erawatch) بخصوص ألبانيا (2013)، فقد تضاعف الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) الذي يصب في البلاد ثلاث مرّات أمثال ما بين الفترة 2006 و2012، من حوالي 250 مليون يورو إلى 900 مليون يورو، وذلك بشهادة وزارة المالية. وعلى الرغم من هذا، قدر الاستثمار الأجنبي المباشر بحوالي 7.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2011، بانخفاض نحو 1.2 % عن عام 2010. ويُعزّز وجود الشركات متعددة الجنسيات في الاقتصاد الألباني العائدات إلى حد كبير. فالمستثمرون الأجانب ينجذبون بشكل واضح إلى تكاليف الإنتاج المنخفضة وهوامش الربح المحتملة الأكثر ارتفاعاً مما هي عليه في اقتصادات أكثر تقدماً. ويرجع هذا النمو السريع لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى البلاد كذلك إلى بيئة العمل المطورة والفرص التي تتيحها خصخصة الشركات المملوكة للدولة. فيميل الاستثمار الأجنبي المباشر إلى أن يتركّز في مجالات التكنولوجيا المنخفضة للصناعات التحويلية والخدمات.

خصصت ألبانيا 0.15 % من الناتج المحلّي الإجمالي للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في عام 2008، ويساهم قطاع الأعمال التجارية بـ3.3 % فقط من هذه النسبة. وتشير الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015 إلى أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) كان قريباً من 15 مليون يورو في عام 2009، وهو ما يعادل أقل من 0.2 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وتتوقع الاستراتيجية أن يُقدّر التمويل الإجمالي التراكمي للبحث خلال الأعوام 2009 - 2015 بـ151.95 مليون يورو، وما يقارب من نصفها سوف يذهب إلى القطاع الأكاديمي (69.45 مليون يورو). والبرنامج الوحيد الذي يركز على تمويل البحث، هو ذلك الذي يدار من قبل وزارة التعليم والعلوم (30 مليون يورو). وسيتم استخدام حوالي 3.3 مليون يورو لتجهيز المختبرات من خلال مشروع أبحاث البنية التحتية التابع للبنك الدولي. وسيخصص مبلغ مماثل لتغطية تكاليف إدارة وكالة الأبحاث والتكنولوجيا والابتكار (3.25 مليون يورو).

تعد الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015، هي استراتيجية ألبانيا الرئيسية للبحث والابتكار. وتم اعتماد هذه الاستراتيجية بعد أن وضعتها وزارة الاقتصاد والتجارة والطاقة في تموز/يوليو 2009، وذلك استجابة لتقييم اليونسكو لنقاط القوة والضعف في ألبانيا، وعلى وجه الخصوص وضعها الضعيف في أوروبا ومنطقة البلقان. وتركز البرامج والصناديق الجديدة على تحسين البنية التحتية للبحوث، ونشر برامج الخريجين، وبرامج الدراسات العليا، وخلق روابط دائمة بين الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص. وتدخل هذه الاستراتيجية معايير للتمويل قائمة على أساس المنافسة (الخاصة بالمشروعات والمنح) في أدوات السياسة الرئيسية. وتحدد هذه الاستراتيجية أيضاً الخطوط العريضة لأهداف محددة للبحث والتطوير، مثل رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 0.6 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015، وإدخال الابتكار إلى 100 شركة، وتحميل التعاون الخارجي في التمويل 40 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). وجاء نحو 12 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الخارج في عام 2007 و7 % في عام 2008.

وبعد منحها ميزانية تقدر بـــ10.31 مليون يورو، تم ربط استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال 2011 - 2016 بالاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009-2015. فتُقدّم إجراءات الدعم للوصول إلى الأهداف المحددة في الفقرة السابقة، وتم تخصيص نحو 4.8 مليون يورو لصندوق الابتكار الذي يقدم منحاً للمشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) لتطوير المنتجات وتحسين العملية من خلال اعتماد التكنولوجيا بين أنواع الدعم الأخرى. وتمول هذه الاستراتيجية بشكل أساسي من قبل الجهات المانحة الأجنبية، مع توقع أن تأتي 76.5 % من الاتحاد الأوروبي والجهات المانحة الأخرى (7893 مليون يورو). كما ستستقبل المشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) مساعدات من أجل اعتماد وسائل تكنولوجية جديدة للمعلومات والاتصالات (ICTs)، والتي تعتبرها الاستراتيجية المحرك الرئيسي للتحديث والابتكار.

أطلقت استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال في عام 2010 من قبل وزارة الاقتصاد والتجارة والطاقة، وهي تعد مكمّلاً لبرنامج الوزارة الاستراتيجي للابتكار والتنمية التكنولوجية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة للفترة ما بين 2011 - 2016، والتي اعتمدت في شباط/فبراير 2011. ويدعم المشروع الأوروبي للمساعدات هذا البرنامج، وذلك بترقية مستوى الشركات الألبانية من خلال استيعاب وسائل التكنولوجية المتقدمة القائمة، حيث أنه من المعروف أن الشركات الألبانية لديها إمكانيات تكنولوجية ضعيفة.

ينفذ مركز بدائل الأعمال والابتكار استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال وخطة العمل الخاصة بها، والذي تستضيفه وكالة التنمية والاستثمارات الألبانية[7]. ويعمل منذ يونيو/حزيران 2011. والاتجاهات الأربعة الرئيسية لهذه الاستراتيجية للفترة ما بين2011 - 2016 هي: صندوق الابتكار، وخدمات الابتكار في مجال الأعمال، وبرنامج حاضنة الأعمال، وبرنامج التكتل الألباني.

**الحاجة إلى نظرة أكثر تركيزاً على الابتكار في مجال قطاع الأعمال**

ومن المؤسف أن ألبانيا لا تركز أكثر على الابتكار في مجال قطاع الأعمال والتنمية التكنولوجية، والتي لا تظهر إلا في الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015. ويواجه نظام الابتكار في ألبانيا أيضاً عدداً من التحديات الهيكلية هي: عدم وجود إحصاءات معتمدة وقابلة للمقارنة عن البحث والتطوير والابتكار؛ والتعاون المحدود بين القطاعين العام والخاص، والتأخير وعدم الكفاءة في تنفيذ الاستراتيجيّات والبرامج؛ والضعف المستمر في تنمية الموارد البشرية. كما أشار تقرير (Erawatch) لعام 2013 حول ألبانيا إلى تفاقم الضعف في تنمية الموارد البشرية بسبب النمو البطيء في دورة العقول، وفي تدريب الباحثين الجدد وحملة الدكتوراه في مجالات العلم والتكنولوجيا.

في حزيران/يونيو 2013، اعتمدت ألبانيا الاستراتيجية الوطنية الثانية للتنمية والتكامل 2013 - 2020، بهدف نقل ألبانيا إلى وضع أكثر قرباً من الاندماج في الاتحاد الأوروبي. وتحدد هذه الاستراتيجية قطاعات جديدة لها الأولوية في البحوث، وذلك لأهميتها في مواجهة التحديات المجتمعية، وتحفيز النمو والإنتاجية لامتصاص البطالة العالية.

هذه القطاعات هي:

- وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)؛
- الزراعة (البيطرية، حديقة الحيوان التقنية)، والأغذية والتكنولوجيا الحيوية؛
- العلوم الاجتماعية والدراسات الألبانية Albanology؛
- التنوع البيولوجي والبيئة؛
- المياه والطاقة؛
- الصحة؛
- علم المواد.

7 انظر: http://aida.gov.al/?page_id=364.



## البوسنة والهرسك

### انخفاض الإنفاق على البحث والتطوير حتى قبل فترة الركود

تتكون البوسنة والهرسك من ثلاثة كيانات فردية هي: اتحاد البوسنة والهرسك، وجمهورية صرب البوسنة، ومقاطعة برتشكو (Brčko). وتنسق وزارة الدولة للشؤون المدنية سياسة العلوم والتعاون الدولي من خلال إدارة العلوم والثقافة التابعة لها. وتنسق وزارة التجارة الخارجية والعلاقات الاقتصادية سياسات المشروعات الصغيرة والمتوسطة على مستوى الدولة، ولكن الهيكل الدستوري المعقد في البلاد يعني أن مسؤولية تنفيذ سياسات التمويل ترجع إلى كل كيان على حدة.

عندما جُمعت بيانات البحث والتطوير لأول مرة في عام 2003، لم تشمل البلد بأسره. وظهرت أول الإحصاءات الوطنية في أحدث دراسة قام بها معهد اليونسكو للإحصاء، حيث تُظهر هذه الإحصاءات أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تقدم من 0.27 % إلى 0.33 % من الناتج المحلّي الإجمالي (GDP) بين عامي 2012 و2013، أو من 97.0 مليون بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار إلى 120.5 مليون بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار. وتأتي هذه البيانات على خلفية النمو الاقتصادي السلبي في عام 2012، وارتفاع نسبة البطالة من 24 % إلى 29% بين السكان البالغين بين عامي 2008 و2013 (الجدول 10.1).

تظهر أحدث البيانات المتاحة لاتحاد البوسنة والهرسك أن الهندسة المدنية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية تحظى بأولوية أعلى قليلاً في مقاطعات سراييفو، وتوزلا، وزينيكا-دوبوي من كيانات أخرى في البلاد في عام 2010 (Jahić، 2011).

أما بالنسبة للبيانات التي نشرها مكتب الإحصاءات في جمهورية صرب البوسنة، فتُشير إلى وجود ميزانية 13.4 مليون يورو مخصصة للبحث والتطوير في عام 2011، أي ما يعادل 0.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي للكيان. وتتوزع هذه الميزانية على القطاعات الاقتصاديّة الآتية حسب الأولوية:

- استكشاف الأرض واستغلالها (25 %)؛
- التقدم العام في المعرفة (23 %)؛
- البيئة (10 %)؛
- الزراعة (9 %)؛
- الإنتاج الصناعي والتكنولوجيا (9 %)؛
- الثقافة، والترفيه، والدين ووسائل الإعلام (5 %).

### تعدد الاستراتيجيات والأهداف المتضاربة

منذ 2009 اعتمدت البوسنة والهرسك ما لا يقل عن ثلاث استراتيجيات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار: استراتيجيّة وطنيّة، واستراتيجيتين على مستوى الدولة، الأمر الذي يدعو إلى تضارب الأهداف.

واعتمدت استراتيجية تطوير العلوم في البوسنة والهرسك 2010 - 2015 في عام 2009، مما أدى إلى ترسيخ الهدف الطموح لزيادة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015. وي ُعزى هذا النمو إلى النمو الاقتصادي المتوقع سنوياً بـ5 % بحلول عام 2015. وتقدر الحكومة أن هذا النمو سيكون كافياً لدفع رواتب 3000 من الباحثين، و4500 غيرهم من العاملين في البحوث في البوسنة والهرسك (مجلس الوزراء، 2009). كما تتوقع هذه الاستراتيجيّة أن يُساهم قطاع المشروعات التجاريّة بثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بحلول عام 2015. وكان هذا القطاع قد تعهّد بحوالي 59 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2013، لكنه لم يمول سوى حوالي 2 % - على الرغم من أن وجهة 19 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كانت غير محددة في رد الحكومة على الدراسة التي قام بها معهد اليونسكو للإحصاء.

وبعد تفكك يوغوسلافيا في التسعينيات، كان لدى الجمهورية الفتية نسبة عالية عند مقارنة تمويل قطاع الأعمال بالتمويل الحكومي للبحث والتطوير من 2:1 أو حتى 3:1. وتتوقع الاستراتيجيّة التي اعتمدها اتحاد البوسنة والهرسك في عام 2011 العودة إلى هذه النسبة. وترسخ أيضاً لهدف رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2013، وإلى 2% بحلول عام 2017.

أما بالنسبة لجمهورية صرب البوسنة، فإن استراتيجيتها للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2012) تتوسم رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من 0.25 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2010 إلى ما لا يقل عن 0.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2016، وإلى 1 % بحلول عام 2020 تماشياً مع أهدافها الاستراتيجيّة لأوروبا 2020 (جمهورية صرب البوسنة، 2012). وترسم هذه الاستراتيجية صورة متفائلة لإنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير بحيث يمثل 60 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير للكيان بحلول عام 2016 (0.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي).

ووفقاً لياهيتش (Jahić) (2011)، فإن التحديات الهيكلية الأكثر أهمية التي تواجه البوسنة والهرسك هي:

- مواءمة الأهداف طويلة الأجل لاستراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى الوطني، وعلى مستوى الكيان، وتحقيق التوازن بين القطاعين العام والخاص في البحث والتطوير؛
- تعزيز الطلب المحلي على البحث والتطوير؛
- زيادة التعاون مع قطاع الأعمال؛
- تسهيل نقل المعرفة والتكنولوجيا؛
- تحويل دور الجامعات الموجه في الغالب للتدريس إلى أحد المؤدين الرئيسين في مجال البحوث.

### رغبة في زيادة الإنفاق على البحث والتطوير

تم تحديد الأولويات لتطوير نظام وطني للابتكار في السنوات الخمس المقبلة على النحو الآتي:

- تحفيز التفوق العلمي، وتمكين نقل المعرفة ونتائج الاكتشافات العلمية إلى مجال الصناعة وقطاع الأعمال (مجلس الوزراء، 2009)؛
- تعزيز التعاون مع الاتحاد الأوروبي لتمويل البحث العلمي، جنباً إلى جنب مع الأموال المخصصة من ميزانية وزارة الشؤون المدنية للمشاركة في تمويل المشروعات الدولية (مجلس الوزراء، 2009)؛
- تعزيز تسويق نتائج البحوث والقدرة التنافسية للمنتجات والعمليات من خلال اعتماد سياسات ومصادر التمويل التي تدعم البحث والتطوير الصناعي (جمهورية صرب البوسنة، 2012)؛
- تعزيز دور الوسطاء لتسهيل البحوث الصناعية، وزيادة حصة إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير (حكومة جمهورية صرب البوسنة، 2012)؛
- الالتزام بمبادئ اليونسكو الإرشاديّة للعلوم وسياسات البحث في البوسنة والهرسك لعام 2006 (Papon and Pejovnik، 2006)، والزيادة التدريجية للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 2% من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020 (اتحاد البوسنة والهرسك، 2011).

## كرواتيا

### يجب أن تكون أموال الاتحاد الأوروبي خير معين للبحث والتطوير الكرواتي

كرواتيا، وافد جديد نسبياً، حصلت على عضوية الاتحاد الأوروبي في 1 تموز/يوليو عام 2013. وكان الاقتصاد الكرواتي ينمو بنسبة 4 - 5 % سنوياً قبل الأزمة المالية العالمية، وكانت قد سقطت في الركود (- 7 %) في عام 2009، لكنها

تعافت نوعاً ما منذ ذلك الحين. ومن المتوقع أن ينمو الاقتصاد بنسبة 0.5 % في عام 2014. ويقرن التفاؤل بالنظرة إلى فرص كرواتيا لعام 2015. حيث من المتوقع أن ترتفع الصادرات والاستثمار في منطقة اليورو. فخصخصة المؤسسات الكبيرة المملوكة للدولة. وتوافر أموال الاتحاد الأوروبي. والتي تمثل حوالي 2% من الناتج المحلّي الإجمالي بالقيمة الصافية. من شأنهما تعزيز فرص النمو في كرواتيا على المدى المتوسط.

وما تزال البطالة من أعلى المعدلات في أوروبا. حيث بلغت 17.7 % في أواخر عام 2013. وشملت أكثر من 40 % للشباب. وارتفع الدين العام لأكثر من 64 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013. ومن المرجح أن تبلغ الديون الخارجية ما يقارب 103 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وفقاً للبنك الدولي.

وقد استطاع قطاع اقتصادي واحد الصمود أمام العاصفة في السنوات القليلة الماضية. فالجمال الطبيعي يجذب الملايين من السياح إلى كرواتيا في كل عام. ويدر إيرادات تمثل حوالي 15 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وما تزال كرواتيا واحدة من الكنوز البيئية في أوروبا. حيث 47 % من أراضيها. و39 % من منطقتها البحرية معلنة محميات طبيعية خاصة.

وعلى الرغم من الركود. انخفضت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير قليلاً بين عامي 2009 و2013. من 0.84 % إلى 0.81 % من الناتج المحلّي الإجمالي. ويكشف تحليل الاتجاهات على المدى الطويل أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في كرواتيا قد انخفض منذ عام 2004. حيث كان يمثل 1.05 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

ما يزيد قليلاً على ثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير جاء من قطاع المشروعات التجارية في عام 2013 (42.8 %). وبمقدار 15.5 % من الخارج. وهذا يعني أن كرواتيا لديها طريقة ما لتحقيق الهدف الذي تتضمنه السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا 2006-2010. لتخصيص 1 % من الخزانة العامة للبحث والتطوير. وليس من المحتمل أن يتحسن هذا الوضع في المستقبل القريب. لأن الحكومة قررت خفض ميزانية وزارة العلوم والتعليم والرياضة من 9.69 % من الموازنة العامة للدولة في عام 2012 إلى نسبة 8.75 % في عام 2015. وفقاً لتقرير (Erawatch) لعام 2012 حول كرواتيا. وفي الواقع. تستخدم ثلثي النفقات من الميزانية الحكومية المخصصة للبحث والتطوير للوفاء برواتب الباحثين في المؤسسات العامة والجامعات. وتموّل الموارد المتبقية منح مشروعات البحوث والمعدات وما إلى ذلك. وتخصص 5.7 % فقط من نفقات الميزانية للمنح البحثية التنافسية. علاوة على 1.4 % للمشروعات التكنولوجية.

إن وزارة العلوم والتعليم والرياضة هي جهة التمويل الرئيسية. بالإضافة إلى أربع آليات أخرى تسهم أيضاً في تمويل البحوث (الاتحاد الأوروبي. 2013):

مؤسسة العلوم الكرواتية. التي أنشئت في عام 2001 لتشجيع التفوق العلمي.

- وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية (BICRO). التي تدعم نقل التكنولوجيا من المؤسسات الأكاديمية إلى الصناعة. وإعداد الشركات الناشئة. والشركات المنبثقة. وتدعم وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية تنفيذ برامج الاتحاد الأوروبي المختلفة في كرواتيا. بما في ذلك أداة من أجل مساعدة ما قبل الانضمام. وبرنامج لتطوير الشركات القائمة على المعرفة رازوم (RAZUM). وأطلقت وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية الجزء الكرواتي من برنامج الاتحاد الأوروبي لإثبات المفاهيم في مايو/أيار 2010. والتي تضمن التمويل التجاري التمهيدي للاختبار الفني والتجاري للمفاهيم المبتكرة. واندمج المعهد الكرواتي للتكنولوجيا مع وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية في شباط/فبراير 2012 لضمان استثمار أدوات الاتحاد الأوروبي الهيكلية في مجالات البحث والتطوير والابتكار بشكل فعال؛
- صندوق الوحدة من خلال المعرفة. الذي يدعم التعاون بين الباحثين المحليين والمغتربين. وكذلك بين القطاعين العام والخاص عن طريق البحث في مجال الصناعة. وإنشاء برنامج للمنح الأكاديمية في عام 2007؛
- صندوق الاستثمار في مجال العلوم والابتكار. الذي أنشئ في عام 2009 لتعزيز نقل التكنولوجيا وريادة الأعمال الأكاديمية عن طريق تسويق نتائج بحوث الجامعات.

كرواتيا لديها أيضاً وكالتان غير تمويليتين هما: وكالة العلوم والتعليم العالي. وهي المسؤولة عن إنشاء شبكة وطنية لضمان الجودة. والوكالة الكرواتية للتنقل وبرنامج الاتحاد الأوروبي. التي تنظم برامج التعليم المستمر والتنقل في الاتحاد الأوروبي.

تكمل كلاً من وزارة الأعمال والحرف ووزارة الاقتصاد وزارة العلوم والتعليم والرياضة عندما يتعلق الأمر بتمويل الأعمال القائمة على الابتكار والبنية التحتية للمشروعات.

### التحول من مشروع إلى تمويل برنامج

كان أهم تغيير في نظام الابتكار الوطني في كرواتيا في السنوات الأخيرة هو التحول من مشروع إلى تمويل برنامج. ويوفر قانون العلوم والتعليم العالي الأساس القانوني. واعتمد البرلمان في تموز/يوليو 2013. نموذجاً جديداً من "عقود البرنامج" بين وزارة العلوم والتعليم والرياضة والمنظمات القائمة على البحث. والهدف الرئيسي هو وضع حد لهذه الممارسة الحالية لتمويل عدد كبير من المشروعات العلمية الصغيرة مع معدل قبول مرتفع لأكثر من 80 % من المشروعات المقترحة. وبالإضافة إلى ذلك. ينقل القانون مسؤولية تخصيص المنح البحثية التنافسية من الوزارة إلى مؤسسة العلوم الكرواتية. التي تم تكليفها بوضع خطة جديدة للمشروعات والبرامج التنافسية تحاكي نموذج البحوث التعاونية في الاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي. 2013).

أطلق المشروع الثاني للعلوم والتكنولوجيا في عام 2012 بميزانية تقدر بـ24 مليون يورو في الفترة ما بين 2012 - 2015. وضع هذا المشروع لتحسين كفاءة مؤسسات البحث والتطوير العامة. وجلب الوكالة الكرواتية للابتكار في مجال الأعمال وبرنامج الوحدة من أجل المعرفة بما يتماشى مع لوائح الاتحاد الأوروبي. وإعداد طلبات تقدم إلى الصناديق الهيكلية وصناديق التماسك في الاتحاد الأوروبي.

### لا توجد سياسة واضحة للتنمية الإقليمية

لا توجد سياسة واضحة للبحوث الإقليمية في الوقت الراهن في كرواتيا. ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى عدم كفاية الموارد. مما يُعيق المقاطعات والبلديات من القيام بدور أكثر نشاطاً في تطوير القدرات المؤسسية. وتقترب كرواتيا من الانتهاء من الاستراتيجية الوطنية للبحث والابتكار الخاصة بها والقائمة على التخصص الذكي. الذي يهدف إلى دعم الابتكار والأعمال التنافسية. إن هذه الاستراتيجية شرط أساسي لتأمين الدعم اللازم لتطوير البنية التحتية من خلال الصندوق الأوروبي للتنمية الإقليمية. وهو أحد الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي. ومن المتوقع أن تلعب وزارة التنمية الإقليمية والصناديق الأوروبية دوراً أكبر. بمجرد أن تصبح صناديق التنمية الإقليمية الأوروبية الأولى متاحة.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي. 2014)[8]. فإن كرواتيا مبتكر متواضع. حيث تسجل معدّلاً أقل عن متوسط الاتحاد الأوروبي. وتشمل هذه المجموعة من البلدان كل من بولندا وسلوفاكيا وإسبانيا. وحددت سياسة العلوم والتكنولوجيا 2006 - 2010 المجالات ذات الأولوية التي يتصل جميعها بالابتكار وهي: التكنولوجيا الحيوية. والمواد الاصطناعية الجديدة. وتكنولوجيات النانو. ومع ذلك. فقد توقف إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير عند 0.36 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008 و0.35 % في عام 2013. على الرغم من أن هذا القطاع قد تعهد بـ50.1 % من مجمل البحث والتطوير في عام 2013.

تمتلك كرواتيا نظاماً سخيّاً جداً من الإعفاءات الضريبية للبحث والتطوير مقارنة مع بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). بما يقابل دعماً بحوالي 35 سنتاً لكل دولار ينفق على البحث والتطوير. وبدأت مرتبة كرواتيا على لائحة الابتكار تتراجع قليلاً في عام 2012. وذلك بعد ما تكبدته الشركات من انخفاض في مبيعات المنتجات المبتكرة التي طرحت مؤخراً في الأسواق.

8 انظر أيضاً المصطلحات في صفحة 702.

### بيئة غير مواتية للابتكار

تميل كرواتيا إلى أن تكون أكثر إنتاجية في النشر العلمي عنها في تسجيل براءات الاختراع، وذلك بنسبة حوالي 100 مقال لكل براءة اختراع مسجلة. وتقدم قطاع التعليم العالي بـ13 طلباً لنيل براءات اختراع في عام 2010، والتي تعادل حوالي 23% من جميع طلبات براءات الاختراع التي تقدمت بها كرواتيا في تلك السنة.

### تواجه كرواتيا خمسة تحديات هيكلية رئيسية اليوم:

- سياسة كرواتيا للبحث والتطوير قد عفا عليها الزمن وتفتقر إلى الرؤية، ناهيك عن عدم وجود إطار سياسة متماسك ومتكامل. والاستراتيجية الوطنية للبحث والابتكار القائمة على التخصص الذكي المقرر اعتمادها في عام 2015، من شأنها التصدي لهذا التحدي نوعا ما؛
- بيئة قطاع الأعمال لا تساعد على الابتكار؛
- تظهر شركات القطاع الخاص اهتماماً كبيراً في البحث والتطوير، باستثناء عدد قليل من المموّلين الكبار؛
- إصلاح نظام البحث والتعليم العالي لا يزال بطيئاً حتى الآن؛
- لا يزال نظام البحث والابتكار في المنطقة ضعيفاً.

### المربّع 10.3: إنشاء الحاضنة الأولى للعلوم الحيوية في كرواتيا

مركز حاضنات العلوم البيولوجية وتسويق التكنولوجيا (BIOCentar) هو أول مركز من نوعه في كرواتيا والمنطقة. ومن المقرّر أن يفتح أبوابه في عام 2015 في حرم جامعة زغرب. ويغطي المركز حوالي 4500 متراً مربعاً بتكلفة حوالي 140 مليون كونا كرواتية (حوالي 23 مليون دولار).

تدعم الحاضنة بمجرد تشغيلها إنشاء وتطوير الشركات العرضية من خلال الأبحاث التي نفذت من قبل المؤسسات العامة والجامعات. وسيوفر المركز المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في مجال العلوم الحيوية والتكنولوجيا الحيوية، بالإضافة إلى البنية التحتية والخدمات التي يحتاجونها لتطوير أعمالهم.

مركز حاضنات العلوم البيولوجية وتسويق التكنولوجيا (BIOCentar) هو المشروع الأول والرئيسي للبنية التحتية والاستثمار في مجالات جديدة في كرواتيا، والتي تمول من خلال أداة الاتحاد الأوروبي للمساعدة قبل الانضمام.

جامعة زغرب هي إحدى ثلاث جامعات تعد بمثابة مكاتب لنقل التكنولوجيا في كرواتيا، بالإضافة إلى جامعة سبت (University of Spit) وجامعة ريكا (University of Rijeka). وتحول مكتب نقل التكنولوجيا في جامعة ريكا مؤخراً إلى واحة مرموقة في مجال العلوم والتكنولوجيا.

المصدر: الاتحاد الأوروبي (2013).

أعد خبراء محليّون، بالتعاون مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، الاستراتيجية الوطنية لتطوير تنمية الابتكار في كرواتيا 2014 - 2020. وتحدد هذه الاستراتيجية خمس ركائز استراتيجية للتنمية المستقبلية لنظام الابتكار في كرواتيا، وحوالي 40 من المبادئ التوجيهية لتطبيقها:

- تعزيز إمكانات الابتكار في مجال الأعمال، وخلق بيئة تنظيمية داعمة للابتكار؛
- تدفّق أكبر للمعرفة، والتفاعل بين الصناعة والأوساط الأكاديمية؛
- قاعدة قوية للعلوم والتكنولوجيا، ونقل التكنولوجيا بشكل أكثر فاعلية بين المؤسسات البحثية، انظر أيضاً الشكل رقم 10.3؛
- تنمية الموارد البشرية من أجل الابتكار؛
- إدارة أفضل لنظام الابتكار الوطني.

اعتمدت وزارة العلوم والتعليم والرياضة خطة عمل العلوم والمجتمع في كانون الأول/ديسمبر 2012. وتقترح هذه الخطة المساواة بين الجنسين في نسبة الباحثين في الهياكل الإدارية على وجه الخصوص، مع وجود امرأة واحدة على الأقلّ لكلّ ثلاثة رجال في المجالس القومية، واللجان الرئيسية، والهيئات العلمية والسياسية، إلخ (الاتحاد الأوروبي، 2013).

## جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة

### حاجة إلى إدارة أفضل للابتكار

لم تتأثر جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة بالأزمة الاقتصادية بدرجة كبيرة للغاية. وفي الوقت الحالي، يقوم البناء الوظيفي والصادرات، إلى جانب نمو متوقع بنسبة 3 % في عامي 2014 و2015 بدفع النمو البطيء الأولي. وما زال الدين العام أيضا معتدلاً بنسبة 36 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013.

منحت البلاد وضع مرشح للاتحاد الأوروبي في عام 2005، وكانت في "مباحثات للانضمام من المستوى الرفيع" مع المفوضية الأوروبية منذ شهر مارس/آذار 2012. وهي إحدى أفقر البلدان في أوروبا، حيث أن الناتج المحلّي الإجمالي السنوي للفرد هو 3640 يورو، أي ما يعادل 14 % فقط من المتوسط في دول الاتحاد الأوروبي الـ27. وبلغت البطالة ذروتها بنسبة 31.4 % في عام 2011، وكانت ما زالت مرتفعة إلى حد كبير في الربع الأول من عام 2014، حيث بلغت 28.4 % وفقاً لمكتب الإحصاءات الحكومي.

يمكن وصف الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بأنه متواضع، ولكن ارتفعت جهود البحث والتطوير في البلاد في السنوات الأخيرة، من 0.22 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2011 إلى 0.47 % في عام 2013، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. ويمول القطاع العام نحو ثلثي البحث والتطوير، وفقاً لـ(Erawatch)، الذي لاحظ أيضاً أن تمويل البحث والتطوير الخاص انخفض من 3.32 مليون يورو إلى 2.77 مليون يورو ما بين عامي 2009 و2010، وهو ما يعني تقلص الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بنسبة 18.0 % . وفي عام 2010، غطى التمويل الخارجي 16.7 % من الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين لعام 2014، فإن جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة في مكانة متواضعة فيما يخص الابتكار، وإن كانت أقل بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. وهذا يضعها على قدم المساواة مع دول أمثال بلغاريا، ولاتفيا، ورومانيا. وعلى الرغم من ذلك، فقد تحسن أداء الابتكار في البلاد بين الفترة 2006 و2013.

### التحديات الهيكلية التي تواجه نظام البحث المقدوني هي كما يلي:

- الإدارة غير الفعالة لنظام الابتكار؛
- نقص الموارد البشرية المتخصصة في البحث والتطوير؛
- ضعف الروابط بين العلم والصناعة؛

- ضعف القدرة على الابتكار بين الشركات؛
- عدم وجودة خارطة طريق وطنية لبناء البنية التحتية لأبحاث الجودة.

### استراتيجية لتعزيز البحث والابتكار

اختارت الحكومة وضع استراتيجية لتعزيز البحث والتطوير من خلال الحوافز الضريبية والدعم. وتم إدخال الحوافز الضريبية في عام 2008 من خلال الدعم العلمي، وتبعه الدعم الإبداعي في عام 2012. وعلى الرغم من ذلك لا يوجد أي دليل على مقدار الأموال المخصصة، أو تأثير هذه التدابير على البحث والتطوير.

في عام 2012، تبنت الحكومة استراتيجية الابتكار للجمهورية اليوغوسلافية السابقة مقدونيا 2012 - 2020، التي أعدتها وزارة الاقتصاد. وفي نفس العام، أعدت واعتمدت وزارة التعليم والعلوم الاستراتيجية الوطنية لأنشطة البحث والتطوير العلمي لعام 2020، والبرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي للفترة 2012 - 2016. تحدد الاستراتيجيتين بوضوح أولويات البحث الوطني، وتقترحان خطة عمل لتنفيذها. وفي حين أن الأولى تتبع نهجاً أفقياً لتعزيز الابتكار في مجال الأعمال، بما في ذلك اقتراح بيئة تنظيمية أكثر سهولة، تميل الاستراتيجية والبرنامج الوطنيان أكثر إلى "مركزية المواطن".

### خطط لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير وإعداد مجتمع منخفض الكربون

الهدف الأساسي من الاستراتيجية الوطنية لأنشطة البحث والتطوير العلمي 2020، والبرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي هو خلق مجتمع المعرفة من خلال رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1.0 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2016، و1.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020، بالإضافة إلى مشاركة القطاع الخاص بنسبة 50 %. وتحدد الاستراتيجية الوطنية الأولويات الموضوعية العامة، والتي تتأثر بشكل رئيسي بالأجندة الأوروبية لعام 2020. ويحدد البرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي هذه الأولويات الموضوعية نفسها على نحو أكثر دقة:

- تطوير مجتمع مفتوح، واقتصاد قادر على التنافس من خلال دعم التنمية الاجتماعيّة-الاقتصادية، والسياسات الاقتصادية، والإصلاحات الهيكلية، والتعليم، والبحوث، ومجتمع المعلومات، والتنمية الشاملة لنظام الابتكار الوطني؛
- تطوير مجتمع منخفض الكربون من خلال كفاءة الطاقة، ومصادر الطاقة المتجددة، والنقل المستدام، واستخدام التكنولوجيات النظيفة؛
- التنمية المستدامة، بما في ذلك الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، وجودة الهواء والماء والأرض؛
- إدارة الأمن والأزمات؛
- التنمية الثقافية والاجتماعيّة الاقتصادية.

## الجبل الأسود

### إنفاق أكثر على البحث والتطوير ولكن بتأثير قليل على الأعمال التجارية

كشفت الأزمة الاقتصادية العالمية بعض نقاط الضعف الموجودة مسبقاً في أسس اقتصاد الجبل الأسود، والتي جعلته أكثر ضعفاً من المتوقع في مواجهة الركود. فمع انكماش بلغ نسبة 5.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009، بلغ متوسط النمو الاقتصادي 2.9 % في عامي 2010 و2011 قبل أن يتباطأ بشكل كبير في عام 2012، وذلك بسبب ضعف استخدام التسهيلات المالية، والظروف الجوية السيئة التي خفضت إنتاج الطاقة، وإفلاس إحدى أكبر الشركات المالكة لمصانع الصلب نيكشيتش (Nikšić)، وانخفاض في إنتاج مصنع الألومنيوم إلى حد الخسارة (KAP). وفي عام 2013، عاد الاقتصاد إلى النمو، وانخفض معدل التضخم من 3.6% في العام السابق إلى 2.1 %. ومن المتوقع أن يرتفع النمو إلى حوالي 3.2 % في 2014 - 2016، بدعم من الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) في السياحة والطاقة، فضلاً عن الاستثمارات العامة.

في عام 2013، شكل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير نسبة 0.38 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وهي زيادة كبيرة على مدار السنوات الماضية على الرغم من السياسة التقشفية الشديدة في الميزانية. وإحدى الأسباب الرئيسية لهذه الزيادة، تنفيذ دعوة قيمتها 5 مليون يورو عام 2012 لصالح مشروعات علمية وبحثية تغطي الفترة 2012 - 2014. وأُعلن عن الدعوة من قبل وزارة العلوم، بالتعاون مع وزارة الزراعة والتنمية الريفية، ووزارة الصحة، ووزارة الاتصالات ومجتمع المعلومات، ووزارة التنمية المستدامة والسياحة، ووزارة التعليم والرياضة، ووزارة الثقافة، واختير حوالي 104 مشروعاً من أصل 198 عرضاً.

### يمول قطاع الأعمال أربعة أعشار البحث والتطوير

واعتباراً من عام 2013، مول قطاع المشروعات التجارية 42 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في الجبل الأسود، وتتركز غالبية الشركات العاملة في مجال البحث والتطوير في ثلاثة قطاعات: الزراعة، والطاقة، ووسائل النقل. وشكلت هذه القطاعات الثلاثة 22 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2011، وأكثر من ثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير يأتي من الخزينة العامة (35.2 % في عام 2013)، في حين يأتي 23 % من الخارج، وبشكل رئيسي من الاتحاد الأوروبي والهيئات الدولية الأخرى.

في أيار/مايو 2012، أصبح الجبل الأسود عضواً في منظمة التجارة العالمية نتيجة لالتزام الحكومة بفتح البلاد أمام التجارة الإقليمية والدولية، وفي تشرين الأول/أكتوبر 2011، أوصت المفوضية الأوروبية بفتح مفاوضات الانضمام مع الجبل الأسود، والتي بدأت رسمياً في 29 حزيران/يونيو 2012.

وقد حددت عدد من وثائق السياسة[9] التحديات الرئيسية التي تواجه نظام ابتكار الجبل الأسود وهي:

- قلة عدد الباحثين؛
- عدم ملائمة البنية التحتية للأبحاث؛
- تدني مستوى الإنتاج العلمي؛
- قلة التنقل (السفر) بين الباحثين؛
- عدم كفاية تسويق البحوث والتعاون مع قطاع الأعمال؛
- انخفاض مستوى نفقات الشركات على البحث والتطوير، وتطبيق القليل من نتائج البحوث في الاقتصاد.

### مشروع مخصص لتعزيز التعليم العالي والبحث العلمي

في أواخر عام 2012، تبنت الحكومة نسخة جديدة من استراتيجيتها لأنشطة البحث العلمي للفترة 2012 - 2016. وتحدد الاستراتيجية ثلاثة أهداف استراتيجية هي:

- تنمية مجتمع البحث العلمي؛
- تعزيز التعاون متعدد الأطراف والإقليمي والثنائي؛
- تعزيز التعاون بين مجتمع البحث العلمي وقطاع الأعمال.

ومن شأن مشروع التعليم العالي والبحث العلمي للإبداع والتنافسية (HERIC) أن يساعد في تحقيق هذه الأهداف. ويهدف هذا المشروع إلى تعزيز جودة ونوعية التعليم العالي والبحث العلمي في الجبل الأسود. وبدأ تنفيذ المشروع في أيار/مايو 2012 ويستمر حتى آذار/مارس 2017، بتمويل قرض من البنك الدولي قدره 12 مليون يورو. وهناك أربعة عناصر هي: إصلاح الشؤون المالية في التعليم العالي؛ وإدخال معايير ضمان الجودة، وتنمية رأس المال البشري من خلال إخضاع التدريب والبحوث للمعايير الدولية، وإنشاء بيئة بحثية قادرة على المنافسة، والمكون الأخير يدور حول إدارة المشروع ورصده وتقييمه.

9 تشمل وثائق حكومية مثل الجبل الأسود في القرن الحادي والعشرين: في حقبة التنافسية (2010)، الخطة الوطنية للتنمية (2013) واستراتيجية التوظيف وتنمية الموارد البشرية 2012-2015، فضلاً عن مراجعات خارجية بواسطة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والبنك الدولي وتقرير (Erawatch) الخاص بدولة الجبل الأسود.

أخذت وزارة العلوم ووزارة التعليم إحدى أولى المبادرات لبدء مشروع التعليم العالي والبحث العلمي للإبداع والتنافسية، بإنشاء أول مركز إرشادي للريادة في أواخر عام 2012. وتُنشئ وزارة العلوم أيضاً أول واحة للعلوم والتكنولوجيا في البلاد بحلول عام 2015. وتضم خطة هذه الواحة ثلاث وحدات في نيكشيتش (Nikšić)، وبلييفليا (Pljevlja)، والمركز الرئيسي في بودجوريتشا (Podgorica) للتنسيق بين هذه الشبكة.

## صربيا

### أداء أفضل في الابتكار

تتعافى صربيا ببطء من الأزمة المالية العالمية، فبعد انكماش نسبة 3.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009 تمكن الاقتصاد من تحقيق نمو إيجابي منذ عام 2011. وللمرة الأولى منذ سنوات، ارتفع الناتج المحلّي الإجمالي بنسبة 2.5 % في عام 2013، ثم عاود الانخفاض بنسبة 1 % فقط في عام 2014، والذي أنعكس تأثيره في الضائقة المالية، وقلة تدفق الاستثمار ، واستمراريّة الوضع الهشّ في القطاع المالي المحلي. ومن المتوقع وجود معدلات نمو أكثر قوة بحوالي 2 - 3 % على المدى المتوسط.

إن استمرار معدلات البطالة المرتفعة (22.2 % في عام 2013 عموماً وحوالي 50% في الفئة العُمريّة 15 - 24 سنة)، ودخل الأسر المتدني هما الصداع السياسي والاقتصادي المستمر الذي يواجه الحكومة. وفي حزيران/يونيو 2013، تمت مراجعة الميزانية من خلال رفع العجز الحكومي المستهدف في 2013 من 3.6 % إلى 5.2 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وفي الوقت نفسه، تبنت الحكومة برنامجاً لإصلاح القطاع العام يتضمن خطة عمل لاستكمال إعادة الهيكلة بحلول نهاية عام 2014، بما في ذلك خصخصة 502 شركة مملوكة للدولة. وكانت الصادرات المحرك الوحيد للنمو في عام 2012، وتم تعزيزها بنسبة 13.5 % بفضل افتتاح خط تجميع صناعة السيارات الإيطالية فيات في النصف الثاني من عام 2012.

في عام 2013، ارتفع مقدار جهد البحث والتطوير في صربيا إلى 0.73 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وقد ساهم قطاع المشروعات التجارية فقط بنسبة 8 % من المجموع، وترك عبء التمويل لتتحمله الحكومة بشكل أساسي (60 %)، وقطاعات التعليم العالي (25 %). وساهمت مصادر أجنبية بنسبة 8 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير. أما عن المنظمات غير الربحية الخاصة فلا شيء يذكر نسبياً. فالمنظّمات غير الربحية هي الفئة الوحيدة التي تستفيد من الحوافز الضريبية للبحث والتطوير في صربيا، حيث تُعفى من دفع الضريبة على خدمات البحث والتطوير التي تقدمها للعملاء بموجب عقود غير هادفة للربح.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي، 2014)، فإن صربيا مبتكر متواضع مثل كرواتيا. ومع ذلك فقد تحسن أداء الابتكار في صربيا منذ عام 2010، وفقاً لهذه اللائحة. وهذا يرجع إلى زيادة التعاون بين الشركات الصغيرة والمتوسطة وجهود فئات مختلفة من المبتكرين. وتؤدي صربيا أداءً جيّداً من حيث تعليم الشباب في المرحلة الثانوية العليا، وفرص العمل في القطاعات كثيفة المعرفة، كما تحتل مرتبة جيدة فيما يتعلق بالإنفاق على الابتكار في مجالات غير البحث والتطوير. ومن ناحية أخرى فهي ضعيفة نسبياً فيما يتعلق بتصميم المجتمع، والعلامات التجارية للمجتمع (على الرغم من النمو القوي)، وإنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير. وكان هناك نمو قوي في مجال الإنفاق العام على البحث والتطوير، لكن يُقابله تراجع في صادرات الخدمات كثيفة المعرفة، وفي عدد طلبة الدكتوراه من خارج الاتحاد الأوروبي في صربيا.

### التحديات الهيكلية الرئيسية التي تواجه نظام الابتكار الوطني في صربيا اليوم هي:

- غياب التنسيق المشترك بين الإدارة والتمويل؛
- الفهم الخطّي من جانب الحكومة لعملية الابتكار، مما أدى إلى نظام ابتكار مشتت للغاية، وهذه هي العقبة الرئيسية أمام ربط قطاع البحث والتطوير مع البقية من الاقتصاد والمجتمع على نطاق أوسع؛
- هجرة العقول المستمرة للأفراد المتعلمين تعليماً عالياً؛
- نظام الابتكار غير جاذب بالقدر الكافي للاستثمار الخاص، وتحتاج الحكومة إلى إعادة هيكلة نظام البحث والتطوير العام، ودمج القطاع الخاص في نظام الابتكار الوطني؛
- عدم وجود ثقافة ريادة الأعمال التكنولوجية في الجامعات والقطاع الحكومي؛
- غياب ثقافة التقييم؛
- النظام الذي يفضل جانب العرض من البحث والتطوير على جانب الطلب.

### الوصول إلى النسبة المستهدفة من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير هي 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي في متناول اليد

اعتمدت صربيا استراتيجيتها للتنمية العلمية والتكنولوجية لجمهورية صربيا 2010 - 2015، في شباط/فبراير 2010. والهدف الرئيسي من هذه السياسة هو تخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي لصالح الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بحلول عام 2015، دون احتساب الاستثمار في البنية التحتية، وهو هدف في متناول اليد حاليّاً لكنّه يتطلب جهداً إضافياً. وتسترشد هذه الاستراتيجية بمبدأين أساسيين هما: التركيز والشراكة، ويمكن تحقيق التركيز عن طريق تحديد قائمة من الأولويات البحثية الوطنية، ويمكن تحقيق الشراكة من خلال تعزيز العلاقات مع المؤسسات والشركات والوزارات الأخرى لتمكين صربيا من تفعيل أفكارها في السوق العالمية، وتمكين العلماء من المشاركة في مشروعات البنية التحتية وغيرها في صربيا.

تحدد الاستراتيجية سبع أولويات وطنية للبحث والتطوير، هي: الطب الحيوي وصحة الإنسان، والمواد الجديدة والعلوم الدقيقة، وحماية البيئة والحد من تغير المناخ، والزراعة والغذاء، والطاقة وكفاءة الطاقة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعملية اتخاذ القرارات بشكل أفضل، فضلاً عن التأكيد على الهوية الوطنية.

أطلقت استراتيجية التنمية العلمية والتكنولوجية لجمهورية صربيا مبادرة الاستثمار في البنية التحتية الصربية للبحث والتطوير في كانون الثاني/يناير 2011 بميزانية قدرها 420 مليون يورو، يأتي نصفها من قرض الاتحاد الأوروبي. وأولويات هذه المبادرة هي: رفع مستوى الإمكانيات القائمة (حوالي 70 مليون يورو)؛ وتجهيز المباني والمختبرات القائمة، وشراء معدات أساسية جديدة للبحث، وتطوير مراكز الريادة ومراكز البحوث الأكاديمية (حوالي 60 مليون يورو)؛ واستخدام أجهزة الحاسوب فائقة القدرات عبر مبادرة الدانوب الأزرق، فضلاً عن البنية التحتية الأخرى لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (30 - 80 مليون يورو)؛ وإنشاء الحرم الجامعي لكليات العلوم التقنية في جامعة بلغراد، وإنشاء مراكز للعلوم والتكنولوجيا في بلغراد، ونوفي ساد (Novi Sad)، ونيش (Niš)، وكراجويفاتش (حوالي 30 مليون يورو)؛ وتنفيذ مشروعات البنية التحتية الأساسية، مثل بناء المباني السكنية للباحثين في بلغراد، ونوفي ساد (Novi Sad)، ونيش (Niš)، وكراجويفاتش (Kragujevac) (حوالي 80 مليون يورو).

في عام 2012، شكلت العلوم الأساسية 35 % من جميع الأبحاث التي أجريت في صربيا، والعلوم التطبيقية 42 %، والتطوير التجريبي يحتل النسبة المتبقية وهي 23 %، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. وتخطط هذه الاستراتيجية لرفع نسبة العلوم التطبيقية، ويدعم هذا الهدف من خلال برنامج جديد للتمويل المشترك للأبحاث متعددة التخصصات والمدمجة لدورة البحوث، والذي يؤكد على تسويق نتائج الأبحاث.

أولوية أخرى من أولويات الاستراتيجية تتمثل في تأسيس صندوق وطني للابتكار لزيادة القيمة النقدية للمنح المقدمة لمشروعات الابتكار المختارة. وقد خصص لهذا الصندوق رأس مال أولي قدره 8.4 مليون يورو مقدّم من المشروع الصربي للابتكار، والذي يموّل من أموال ما قبل الانضمام للاتحاد الأوروبي المخصصة لصربيا في عام 2011 وتنفذ عبر البنك الدولي.

يموّل برنامج ثان تحديث مرافق البحوث: برنامج لتوفير وصيانة معدات البحث العلمي ومرافق البحث العلمي لدورة الأبحاث 2011 - 2014.



## سلوفينيا

**على الرغم من الركود، ارتفعت جهود سلوفينيا المتعلقة بالبحث والتطوير**

مع بنية تحتية ممتازة، وقوة عاملة متعلمة جيداً، وموقع استراتيجي بين دول البلقان وأوروبا الغربية، فإن سلوفينيا لديها أحد أعلى مستويات الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في جنوب شرق أوروبا. ففي 1 كانون الثاني/يناير 2007، أصبحت أول المنضمين إلى الاتحاد الأوروبي عام 2004، لاعتماد استخدام اليورو. وشهدت سلوفينيا إحدى التحولات السياسية الأكثر استقراراً إلى اقتصاد السوق في وسط وجنوب شرق أوروبا. وفي آذار/مارس 2004، أصبحت أول بلد يمر بمرحلة انتقالية لتخرج من حالة المقترض إلى وضع الشريك المانح في البنك الدولي. وفي عام 2007، تم توجيه الدعوة لسلوفينيا لبدء عملية الانضمام إلى منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، والتي اعترفت بعضويتها في عام 2012.

ومع ذلك، فإن الخصخصة التي طال تأخرها كثيراً، ولاسيما داخل القطاع المصرفي المثقل بالديون بشكل متزايد، والمملوك للدولة بنسبة كبيرة، غذت مخاوف المستثمرين منذ 2012 بأن البلاد قد تحتاج إلى مساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي وصندوق النقد الدولي (IMF). وأثرت هذه المحن أيضاً على القدرة التنافسية لسلوفينيا (الجدول 10.2). وفي عام 2013، منحت المفوضية الأوروبية إذناً لسلوفينيا لبدء إعادة رسملة البنوك، ونقل الأصول المتعثرة الخاصة بها إلى "البنك السيء" الذي أنشئ لاستعادة الميزانيات العمومية للبنوك. وساعد الطلب القوي بين المستثمرين على السندات ذات العوائد للدين السلوفيني، الحكومة في الحفاظ على تمويل نفسها بشكل مستقل في الأسواق الدولية عام 2013. وشرعت الحكومة في تنفيذ برنامج لبيع أصول الدولة لتعزيز ثقة المستثمرين في الاقتصاد، الذي كان من المفترض أن يتقلص (بنسبة 1 %) للعام الثالث على التوالي في عام 2014.

نجحت سلوفينيا في تحقيق إنجاز عبر رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من 1.63 % إلى 2.59 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2008 و2013، وهذه نسبة تُعدّ من أعلى النسب في الاتحاد الأوروبي. ومن الواضح أن الحالة الهشة للاقتصاد سهلت هذه الزيادة عن طريق الحفاظ على القاسم الأدنى المشترك للناتج المحلي الإجمالي. ومع ذلك، فإن ديناميكية البحث والتطوير في قطاع الأعمال التجارية أيضاً كان عاملاً مساهماً، وارتفع عدد الباحثين العاملين لدى الشركات بنسبة 50 % تقريباً خلال هذه الفترة: من 3058 إلى 4664 (باحثين متفرغين/ بدوام كامل). وبحلول عام 2013، أصبح قطاع الأعمال التجارية يساهم بنسبة الثلثين (64 %) من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). أما المصادر الأجنبية فتساهم بأقل من 9 %. كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، فإنه قد تضاعف ثلاث مرات تقريباً، من 0.09 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008 إلى 0.3 % في عام 2013، وذلك بفضل تدفق الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي، التي تم توجيهها إلى حد كبير لتمويل مراكز التميز ومراكز الكفاءة، والتي تعتبر جزءاً من قطاع الأعمال التجارية. وقد أتاحت الصناديق الهيكلية أيضاً إمكانيّة زيادة عدد الباحثين الأكاديميين من 1795 إلى 2201 (بدوام كامل) خلال نفس الفترة.

استراتيجية التنمية لسلوفينيا 2014 - 2020 تعرف البحث والتطوير والابتكار على أنها إحدى ثلاث قوى دافعة للتنمية في البلاد، والثانية تتمثل في إنشاء ونمو المشروعات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) وثالثاً، التوظيف والتعليم والتدريب لجميع الأعمار. وسيتم استخدام نصف الأموال المخصصة ضمن استراتيجية التنمية لعام 2020 لتشجيع:

- اقتصاد قادر على المنافسة مع قوى عاملة مدربة عالياً، واقتصاد على النسق الدولي، واستثمار قوي في البحث والتطوير؛
- المعرفة والعمل؛
- بيئة معيشية خضراء من خلال الإدارة المستدامة للموارد المائية، والطاقة المتجددة، والغابات والتنوع البيولوجي؛
- مجتمع شامل يوفر الدعم بين الأجيال ورعاية صحية عالية الجودة.

اعتمدت سلوفينيا أيضاً استراتيجية التخصص الذكي لـ2014 - 2020، والتي تحدد كيف تخطط الدولة لاستخدام البحث والابتكار لتعزيز التحول إلى نموذج جديد للنمو الاقتصادي. وتتضمن الاستراتيجية خطة تنفيذية لإعادة هيكلة الاقتصاد السلوفيني والمجتمع على أساس البحث والتطوير والابتكار بدعم من أموال الاتحاد الأوروبي. وتمثل هذه الاستراتيجية مساهمة سلوفينيا في "الدعامة الذكية" لاستراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان (الجدول 10.2).

**سلوفينيا تعمل بمعدل أداء فوق متوسط الاتحاد الأوروبي بالنسبة للابتكار**

تعتبر سلوفينيا من متبعي الابتكار، من خلال متابعة لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي، 2014)، وهو ما يعني أنها تؤدي أداءً فوق متوسط الاتحاد الأوروبي. وتشمل الدول الأخرى في هذه الفئة النمسا، وبلجيكا، وإستونيا، وفرنسا، وهولندا والمملكة المتحدة. وهذا يعكس النتائج التي توصل إليها التقييم الذي قام به الاتحاد الأوروبي للتدابير التي قامت بها سلوفينيا بين عامي 2007 و2013 لتشجيع الابتكار، والتي كشفت أن الروابط القوية قد تشكلت بين المجال الأكاديمي والاقتصاد. وهذا يؤكد أن سلوفينيا تحولت من النموذج الخطي إلى نظام البحث والتطوير من الجيل الثاني القائم على أساس نموذج تنظيمي تفاعلي.

ركز البرنامج الوطني السلوفيني للبحوث والتنمية 2006 - 2010 على تحسين نوعية النشاط العلمي السلوفيني من خلال المنح التنافسية والتأكيد على ربط الترقية بعدد المقالات التي ينشرها الأكاديمي. وأدى هذا النهج إلى زيادة كبيرة في عدد المقالات المنشورة. وكانت مجالات البحوث ذات الأولوية للفترة 2006 - 2010: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ المواد الاصطناعية المعدنية وغير المعدنية المتقدمة (الجديد والناشئة)، وتكنولوجيات النانو؛ الأنظمة المعقدة والتكنولوجيات المبتكرة؛ تقنيات الاقتصاد المستدامة؛ وعلوم الصحة والحياة.

يركز تمويل العام الحالي الذي يتم صرفه من خلال وكالة الأبحاث السلوفينية على التميز العلمي في حد ذاته، ويسمح للحصول على درجة كبيرة من مبادرة ذات نهج تصاعدي في اختيار أولويات محددة. وقد ظلّت نسب تمويل المجالات العلمية المختلفة دون تغيير على مر السنين؛ على سبيل المثال، في عام 2011، ذهب 30% من التمويل إلى الهندسة والتكنولوجيا، و27 % إلى العلوم الطبيعية؛ و11.8 % إلى العلوم الإنسانية، وبين 9.6 % و9.8 % إلى كل من التكنولوجيا الحيوية والعلوم الاجتماعية والعلوم الطبية. كما تلقّت مشروعات وبرامج متعددة التخصصات 1.5 % من مجموع الأموال المصروفة.

طلبت سلوفينيا من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بعمل مراجعة لسياسة الابتكار في سلوفينيا (2012) لإبلاغها عن مدى جاهزية استراتيجيتها للبحث والابتكار لـــ2020. وأوصت المراجعة بتوجيه سلوفينيا استراتيجيتها إلى جملة قضايا، من بينها الآتي:

- الحفاظ على الأموال العامة المستدامة، وهذا كونها إحدى أهم المتطلبات الأساسية للاستثمار الديناميكي العام والخاص في الابتكار؛
- مواصلة الجهود لتخفيف العبء الإداري على الشركات، بما في ذلك الشركات الناشئة.
- النظر في ترشيد مجموعة كبيرة من برامج تمويل التكنولوجيا الحالية، وعدد أقل من البرامج الكبيرة سيكون أكثر فعالية.
- تطوير وتحسين التدابير الخاصة بجانب الطلب، مثل المشتريات العامة الموجّهة نحو الابتكار.
- مواصلة تعزيز استخدام الأدوات المالية غير المنح مثل حقوق الملكية ورأس المال الأولي، وضمانات الائتمان أو القروض؛
- بدء الإصلاح الجامعي الشامل، مما يجعل الإدارة الذاتية - المرتبطة بشكل صارم بالمساءلة والأداء - بمثابة القاعدة الرئيسية للإصلاحات.
- تخفيف أو إلغاء التشريعات والسياسات التي تعيق التنقل بين الجامعات، وبين الجامعات ومؤسسات البحوث والصناعة؛

- زيادة عدد الباحثين في مجال الصناعة، بما في ذلك عن طريق متابعة البرامج التي تمول نقل الباحثين الشباب إلى الشركات.
- خفض الحواجز العلنية والخفية للعمل في سلوفينيا للأشخاص المؤهلين تأهيلا عالياً من شتى أنحاء العالم؛
- استخدام الاتحاد الأوروبي الصناديق الهيكلية، وبخاصة، لتجميع الموارد في مراكز التميز بحيث يمكن أن تشكل هذه جوهر التميز البحثي المستقبلي لسلوفينيا.
- تحدد استراتيجية البحث والابتكار السلوفينية 2011 - 2020 أولويات السياسة الحالية لتحقيق ما يلي:
- اندماج أفضل للبحث والابتكار؛
- مساهمة من العلم والعلماء الممولين من القطاع العام لإعادة الهيكلة الاقتصادية والاجتماعية؛
- توثيق التعاون بين مؤسسات البحوث العامة وقطاع الأعمال؛
- تميز علمي أكبر، وذلك من خلال تحسين القدرة التنافسية لأصحاب المصلحة من جانب، وعبر توفير الموارد المالية والبشرية اللازمة من جانب آخر.

رفعت الحكومة الدعم الضريبي فيما يتعلق بالبحث والتطوير بشكل معتبر، والذي كان يمثل 100 % في 2012. هذا وقد تم رفع سقف الحصول على ائتمانات ضريبية للاستثمار في مجال البحث والتطوير من قبل مؤسسات القطاع الخاص لتصل إلى 150 مليون يورو حتى نهاية عام 2013. وبالإضافة إلى ذلك، يقدم صندوق الاستثمار السلوفيني ضمانات ائتمانية.

منذ عام 2012، أطلقت الحكومة برنامجاً لتشكيل نواة العمل الإبداعي (4 مليون يورو) ومخطط قسيمة أبحاث (8 مليون يورو)، وتم تمويلهما بشكل مشترك من قبل الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي. وأول إجراء يجعل المؤسسات البحثية العامة والخاصة والجامعات في الأنحاء الأقل نمواً من سلوفينيا مؤهلة للحصول على التمويل الحكومي بنسبة 100 % لتنمية الموارد البشرية والمعدات البحثية، والبنية التحتية، وما شابه ذلك، وذلك بغية تعزيز اللامركزية في مجال البحوث والتعليم العالي. والإجراء الثاني يقدم قسائم بحثية للمساعدة في أبحاث شركات اللجنة الخاصة بالمعاهد و/أو الجامعات (الخاصة والعامة) بالبحث والتطوير لمدة ثلاث سنوات. ومع كل قسيمة بحثية قيمتها 30000 - 100000 يورو، ينبغي أن تكون الشركات قادرة على المشاركة في تمويل البحوث الصناعية اللازمة لتطوير منتجات جديدة أو عمليّات أو خدمات.

## الخاتمة

الأنظمة البحثية يجب أن تكون أكثر استجابة للمتطلبات الاجتماعية والسوقية.

من غير المرجح أن أي من الدول الخمس السالفة في جنوب شرق أوروبا ستصبح عضواً في الاتحاد الأوروبي قبل عام 2020 على الأقل. كما تكمن الأولوية الحالية للاتحاد الأوروبي في تعزيز تماسك الـ28 دولة الأعضاء الحاليين. ومع ذلك، فإن عضوية الاتحاد الأوروبي لهذه البلدان الخمسة هي حتمية في نهاية المطاف، من أجل ضمان الاستقرار السياسي والاقتصادي في المنطقة.

وينبغي على جميع الدول الخمس استغلال هذا الوقت لجعل أنظمتها البحثية أكثر استجابة للمطالب الاجتماعية والسوقية. ويمكنها تعلم الكثير من كرواتيا وسلوفينيا، فهما الآن رسمياً جزءٌ من منطقة البحوث الأوروبية. ومنذ أن أصبحت عضواً في الاتحاد الأوروبي في 2004، قامت سلوفينيا بتحويل نظام ابتكارها الوطني إلى قوة اجتماعية واقتصادية محركة. وتخصص سلوفينيا الآن حصة أكبر من الناتج المحلّي الإجمالي إلى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من تلك التي تخصصها دول مثل فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة، وذلك بفضل صعود قطاع المشروعات التجارية، الذي يضطلع بتمويل ثلثي تمويلات البحث والتطوير اليوم، وتوظيف غالبية الباحثين. وما زال الاقتصاد في سلوفينيا هشا، مع ذلك، ولديه مشاكل عويصة في جذب المواهب واستبقائها.

وكونها عضواً في الاتحاد الأوروبي منذ عام 2013 فقط، ما زالت كرواتيا تبحث عن تكوين صورة أكثر فعالية لنظام الابتكار الخاص بها؛ وهي تسعى حالياً لمتابعة أفضل الممارسات في الاتحاد الأوروبي، ودمج هيكلها القانوني، والإرث المؤسسي والتجريبي في النظام الوطني للابتكار.

ومثل كرواتيا، فإن صربيا هي ما يطلق عليها الاتحاد الأوروبي المبتكر المتواضع. وهذان البلدان بمثابة قطبين مختلفين. ومع ذلك، فعندما يتعلق الأمر بثقل تمويل البحث والتطوير من قبل قطاع الأعمال الخاص والتمويل؛ فيساوي ما قيمته 43 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في كرواتيا، بينما يساوي ما قيمته 8 % فقط في صربيا (في عام 2013). وأكبر تحد يواجه الحكومة الصربية سيكون التغلب على الفهم النمطي لعملية الابتكار الذي نتج عنه نظام ابتكاري مشرذم للغاية. و هذا التشرذم هو أكبر عقبة في طريق ربط قطاع البحث والتطوير مع بقية قطاعات الاقتصاد والمجتمع ككل.

تواجه كلٍ من ألبانيا، والبوسنة والهرسك، وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، والجبل الأسود تعديلات هيكلية، وتحديات سياسية واقتصادية تميل إلى النزول درجة في إصلاح أنظمتها الابتكارية. وتعاني جميعها من تباطؤ النمو الاقتصادي، وشيخوخة الباحثين، وهجرة العقول بشكل حاد، وقلة مشاركة القطاع الخاص في البحث والتطوير، ونظام يشجع الأكاديميين على التدريس بدلا من البحث أو ريادة الأعمال.

ستتمكن البلدان من الاستفادة من استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان واستراتيجية SEE 2020 كإطار لتنفيذ السياسات والإصلاحات المؤسسية التي ينبغي أن تسمح لها بتعزيز "التخصص الذكي" الذي سيضعها على الطريق لتنمية مستدامة وازدهار طويل الأمد.

### الأهداف الرئيسية لجنوب شرق أوروبا

- رفع الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في المنطقة إلى 44 % من متوسط الاتحاد الأوروبي بحلول 2020؛
- مضاعفة دورة رأس المال للتجارة الإقليميّة من 94 مليار يورو إلى 210 مليار يورو؛
- فتح أبواب المنطقة لــ 300000 وظيفة من المؤهلين ذوي الكفاءات العالية بحلول 2020؛
- تحقيق ترشيد في الطاقة مقداره 9 % على الأقل في الإقليم بحلول 2018؛
- رفع حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الطاقة المستهلكة إلى 20 % بحلول 2020؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 0.6 % في ألبانيا، و1 % في البوسنة والهرسك وصربيا في 2015؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 0.1 % في جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة في 2016، و1.8 % بحلول 2020 مع مشاركة القطاع الخاص بنسبة 50 %.

## المراجع والمصادر

Bjelić. P.; Jaćimović. D. and Tašić. I. (2013) Effects of the World Economic Crisis on Exports in the CEEC: Focus on the Western Balkans. Economic Annals. 58 (196). January – March

Council of Ministers (2009) Strategy for the Development of Science in Bosnia and Herzegovina. 2010–2015. Council of Ministers of Bosnia and Herzegovina.

Erawatch (2012) Analytical Country Reports: Albania. Bosnia and Herzegovina. Croatia. FYR Macedonia. Montenegro. Serbia and Slovenia. European Commission. Brussels. See: http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/index.html

Federation of Bosnia and Herzegovina (2011) Strategy for Development of Scientific and Development Research Activities in the Federation of Bosnia and Herzegovina. 2012–2022. EU (2014) Innovation Union Scoreboard 2014. European Union.

EU (2013) European Research Area Facts and Figures: Croatia.
European Union. See: http://ec.europa.eu

Jahić. E. (2011) Bosnia and Herzegovina. Erawatch country report. European Commission: Brussels.

Kutlaca. D. and Radosevic. S. (2011) Innovation capacity in the SEE region. In: Handbook of Doing Business in South East Europe. Dietmar Sternad and Thomas Döring (eds). Palgrave Macmillan: Netherlands: ISBN: 978-0-230-27865-3. ISBN10: 0-230-27865-5. pp. 207–231.

Kutlača. D.; Babić. D.; Živković. L. and Štrbac. D. (2014) Analysis of quantitative and qualitative indicators of SEE countries' scientific output. Scientometrics. Print ISSN 0138-9130. online ISSN 1588-2861. Springer Verlag: Netherlands.

Lundvall. B. A. (ed.) [1992] National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter: London.

Peter. V. and Bruno. N. (2010) International Science and Technology Specialisation: Where does Europe stand? ISBN 978-92-79-14285-7. doi 10.2777/83069. Technopolis Group. European Union: Luxembourg.

Radosevic. S. (2004) A two-tier or multi-tier Europe? Assessing the innovation capacities of Central and East European Countries in the enlarged EU. Journal of Common Market Studies. 42 (3): 641–666.

Republic of Albania (2009) National Strategy of Science. Technology and Innovation 2009–2015. See: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187164e.pdf

Republic of Macedonia (2011) Innovation Strategy of the Republic of Macedonia for 2012–2020. See: www.seecel.hr.

Republic of Montenegro (2012) Strategy for Scientific Research Activity of Montenegro 2012–2016. See: www.gov.me.

Republic of Montenegro (2008) Strategy for Scientific Research Activity of Montenegro 2008–2016.

Republic of Serbia (2010) Strategy of Scientific and Technology Development of the Republic of Serbia 2010–2015. Ministry of Science and Technological Development.

Republic of Slovenia (2013) Smart Specialisation Strategy 2014– 2020. Ministry of Economic Development and Technology. Background Information to Peer-Review Workshop for National Strategy. 15–16 May 2014. Portorož. Slovenia.

Republic of Srpska (2012) Strategy of Scientific and Technological Development in the Republic of Srpska 2012–2016: www.herdata.org/public/Strategija_NTR_RS-L.pdf.

UIS (2013) Final Report on Quality of Science. Technology and Innovation Data in Western Balkan Countries: a Validated Input for a Strategy to Move the STI Statistical Systems in the Western Balkan Countries towards the EU: International Standards. Outlining an Action Plan for Further Actions.
UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

WEF (2014) The Global Competitiveness Report 2013–2014.
World Economic Forum. Printed and bound in Switzerland by SRO-Kundig.

World Bank and RCC (2013) Western Balkans Regional R&D Strategy for Innovation. World Bank and Regional Cooperation Council.

دجورو كوتلاكا **"Djuro Kutlaca"** (المولود في عام 1956، في زغرب بكرواتيا) باحث مشارك بمعهد ميهايلو بوبين "Mihajlo Pupin" في بلغراد (صربيا) منذ عام 1981. في الوقت الراهن يرأس مركز أبحاث سياسات العلوم والتكنولوجيا. وهو أستاذ في جامعة متروبوليتان "Metropolitan University" في بلجراد. د. كوتلاكا كان باحثاً زائراً سابقاً في معهد "Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung" بألمانيا (1987؛ 1991 - 1992) وأيضاً في وحدة بحوث سياسات العلوم في جامعة ساسكس بالمملكة المتحدة (1996؛ 1997؛ 2001 - 2002).




**تُنصح دول جنوب شرق أوروبا بالاستثمار بصورة أكبر وأفضل في البحث والابتكار، وأن تضع أولوياتها في الاستثمار و«التخصص الذكي» في المنطقة.**

**دجورو كوتلاكا Djuro Kutlaca**

---

**الترامات الزرقاء المميزة في زغرب، كرواتيا، مجهزة بنظام استعادة الطاقة. عندما يضغط السائق على الفرامل، يتم تغذية الطاقة المولدة مرة أخرى في الشبكة الكهربائية.**

تصوير: © زفونيمير أتلتيك © Zvonimir Atletic / Shutterstock.com

# 10. جنوب شرق أوروبا

**ألبانيا، البوسنة والهرسك، كرواتيا، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، الجبل الأسود، صربيا، سلوفينيا**

دجورو كوتلاكا Djuro Kutlaca

## المقدمة

### منطقة شاذة لها هدف مشترك

كانت جنوب شرق أوروبا[1] موطناً لـ 25.6 مليون نسمة في 2013. تتميز المنطقة بتنوعات اقتصادية قوية. فالناتج المحلّي الإجمالي أعلى بثلاث مرات في الدولة الأكثر ثراءً (سلوفينيا)، من الدولة الأكثر فقراً (ألبانيا) [الجدول 10.1].

هذه الدول أيضاً في مراحل مختلفة من الانضمام للاتحاد الأوروبي. سلوفينيا عضو في الاتحاد الأوروبي منذ 2004، وكرواتيا منذ 2013. بينما هناك ثلاث دول لها وضع المرشح وهي: جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة منذ 2005، والجبل الأسود منذ 2010، وصربيا منذ 2012. وتم اقتراح ألبانيا في وضع المرشح في حزيران/يونيو 2014. أما بالنسبة للبوسنة والهرسك فقد تم توصيفها كمرشح محتمل لعضوية الاتحاد الأوروبي منذ وقت طويل، من حزيران/ يونيو 2003، وذلك أثناء قمة المجلس الأوروبي في سالونيك. لكن الغموض يخيم على إجراءات عضويتها. بالنسبة لجميع الدول الخمسة غير الأعضاء يمثل التكامل مع الاتحاد الأوروبي المشروع الوحيد القابل للتطبيق لضمان التماسك الاجتماعي والسياسي. وسيفيد هذا التكامل سلوفينيا وكرواتيا أيضاً، فكونهما جيران لدول تتمتع بالازدهار الاقتصادي من شأنه أن يوفر ضمانة أفضل للاستقرار السياسي والنمو الاقتصادي.

في أعقاب تفكك يوغوسلافيا في التسعينيات، واجهت كل دول جنوب شرق أوروبا التحدي المتمثل في مرحلة ما بعد الاشتراكيّة. وللأسف، كان هناك ثمنٌ لهذا التحوّل الاقتصادي؛ حيث قطع أوصال أنظمة العلوم في هذه الدول وأتلفها، مما أدى إلى هجرة العقول وإهمال البنية التحتية للبحث والتطوير، كما هو موضح في تقرير اليونسكو للعلوم عام 2005. وككرواتيا وسلوفينيا، فإن جميع البلدان الخمسة غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي انتقلت إلى اقتصاديات السوق المفتوحة، ومع ذلك فإنها لا تزال مثقلة بارتفاع معدلات البطالة، ومستويات غير مقبولة من الفساد والأنظمة المالية غير المتطورة.

### الاقتصادات اهتزت جراء الركود العالمي

تأثرت كرواتيا واليونان وسلوفينيا بشكل أكثر سوء من جيرانها جراء الأزمة المالية العالمية (الجدول 10.1)، وذلك بعد أن شهدت معدلات نمو سلبية بين عامي 2009 و2013، وعلى مستوى المنطقة، كان التعافي هشاً وجزئياً، مع معدلات بطالة ترتفع بشكل حاد في كرواتيا، واليونان، وصربيا وسلوفينيا، وتبقى عالية في بلدان أخرى. ومثل منطقة اليورو، تعاني دول البلقان الغربية من شروط صندوق النقد الدولي (IMF) "التضخم المنخفض"، وهو مزيج من ضعف النمو الاقتصادي بشكل دائم ومعدلات تضخم منخفضة، مما يثير شبح الانكماش، مع عجز قدره 12.7 % و14.7 % على التوالي في عام 2013، ووفقاً ليوروستات، فإن اليونان وسلوفينيا من بين الدول السبع التي فشلت في احترام سقف العجز المحدد بـ 3 % الذي فرضه ميثاق استقرار منطقة اليورو[2].

1 باستثناء اليونان؛ ذُكرت اليونان في الفصل الحالي بغرض المقارنة، لكن بصفتها عضواً في الاتحاد الأوروبي منذ 1981 فقد تم تغطيتها في الفصل التاسع.

2 تضم منطقة اليورو الـ19 دولة التي تبنّت استخدام العملة الأوروبية الموحدة اليورو.

الجدول 10.1: **المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية الرئيسية لجنوب شرق أوروبا، 2008 و2013**

| | صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر (% من الناتج المحلي الإجمالي) | | الصادرات من السلع والخدمات (% من الناتج المحلّي الإجمالي) | | إجمالي تكوين رأس المال الثابت * (% من الناتج المحلّي الإجمالي) | | التوظيف في الصناعة (% من إجمالي العمالة) | | نسبة العاطلين من قوة العمل (%) | | الناتج المحلّي الإجمالي للفرد بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار حالياً | | متوسط معدل نمو الناتج المحلّي الإجمالي السنوي | | التضخم، وأسعار المستهلك (% سنويا) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2012 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2009–2013 (%) | 2002–2008 (%) | 2013 | 2008 |
| ألبانيا | 10.0 | 9.6 | 31.3 | 29.5 | 24.7 | 32.4 | 20.8$^{-2}$ | 13.5 | 16.0 | 13.0 | 10 489 | 8 874 | 2.5 | 5.5 | 1.9 | 3.4 |
| البوسنة والهرسك | 2.0 | 5.4 | 31.2 | 41.1 | 22.1 | 24.4 | 30.3 | – | 28.4 | 23.9 | 9 632 | 8 492 | -0.2 | 5.6 | -0.1 | 7.4 |
| كرواتيا | 2.4 | 8.7 | 43.4 | 42.1 | 18.4 | 27.6 | 27.4 | 30.6 | 17.7 | 8.4 | 20 904 | 20 213 | -2.5 | 4.4 | 2.2 | 6.1 |
| اليونان | 0.7 | 1.7 | 27.3 | 24.1 | 13.2 | 22.6 | 16.7 | 22.3 | 27.3 | 7.7 | 25 651 | 29 738 | -5.2 | 3.6 | -0.9 | 4.2 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.9 | 6.2 | 53.2 | 50.9 | 21.2 | 23.9 | 29.9 | 31.3 | 29.0 | 33.8 | 11 802 | 10 487 | 1.5 | 4.1 | 2.8 | 8.3 |
| الجبل الأسود | 14.1 | 21.6 | 42.4 | 38.8 | 16.9 | 27.7 | 18.1 | 19.6 | 19.8 | 16.8 | 14 318 | 13 882 | 0.2 | 5.6 | 2.1 | 8.8 |
| صربيا | 0.9 | 6.3 | 38.2$^{-1}$ | 31.1 | 26.3$^{-1}$ | 20.4 | 26.5 | 26.2 | 22.2 | 13.6 | 12 374 | 11 531 | 0.0 | 4.9 | 7.7 | 12.4 |
| سلوفينيا | -0.5 | 3.3 | 71.3$^{-1}$ | 67.1 | 19.2$^{-1}$ | 27.5 | 30.8 | 34.2 | 10.2 | 4.4 | 28 298 | 29 047 | -1.9 | 4.5 | 1.8 | 5.7 |

n = البيانات في السنوات قبل السنة المرجعية.

المصدر: مؤشرات التنمية في العالم الصادرة عن البنك الدولي، كانون الثاني/يناير 2015.

يمكن ملاحظة آثار الأزمة في غرب البلقان من خلال تغير هيكل الصادرات في 2009-2010. وتشير بعض الدراسات إلى أن التجارة البينية في غرب البلقان مركّزة نسبياً. فالمنتجات الست الأولى التي تمثل 40 % من إجمالي الواردات: أربعة منها منتجات سلعية (الوقود المعدني، والحديد، والصلب، والألومنيوم) واثنين من أنواع المنتجات الصناعية الأخرى: المشروبات والآلات والمعدات الكهربائية. وسوق التصدير الرئيسي لجميع اقتصادات غرب البلقان هو الاتحاد الأوروبي. ويزيد ارتفاع هذا المستوى من الاعتماد عن طرق الأولويات التجارية للاتحاد الأوروبي، وطموح دول غرب البلقان لنيل عضوية الاتحاد الأوروبي (Bjelić et al., 2013).

### تسهيل الاندماج في الاتحاد الأوروبي عبر التجارة الإقليميّة

كانت الدول السبع جميعها أعضاء في اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) في وقت واحد، والتي تم تدشينها في عام 1992 لمساعدة الدول للإعداد للانضمام للاتحاد الأوروبي، وكان من بين أعضائها في البداية بولندا والمجر وجمهورية التشيك. وانضمت سلوفينيا في عام 1996، وكرواتيا في 2003، لكن عضويتهما انتهت تلقائيا بمجرد أن أصبحا عضوين في الاتحاد الأوروبي (انظر الفصل 9).

في 19 كانون الأول/ديسمبر 2006، انضمت الدول الخمس المتبقية من جنوب شرق أوروبا إلى اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) فضلاً عن بعثة الأمم المتحدة للإدارة المؤقتة في كوسوفو[3] بالنيابة عن كوسوفو. وعلى الرغم من أن الهدف المعلن منها هو مساعدة البلدان على الاندماج في الاتحاد الأوروبي، لا يزال هناك عدد معين من الحواجز التجارية المتواجدة حتى اليوم. ففي البناء، هناك قيود على الإمدادات عبر الحدود، وعلى قبول التراخيص الأجنبية. وفي النقل البري، والتجارة يتم التقويض بلوائح ثقيلة، وحماية السوق ووجود احتكارات مملوكة للدولة. والأكثر محدودية من ذلك كله هو القطاع القانوني، حيث الخدمات الوحيدة المفتوحة لغير مواطني الدولة هي الخدمات الاستشارية. وعلى النقيض من ذلك، تخضع خدمات تكنولوجيا المعلومات (IT) لتنظيم خفيف، لأن التجارة في هذا القطاع تعتمد إلى حد كبير على عوامل أخرى، مثل الطلب على هذه الخدمات ومستوى حماية الملكية الفكرية. وتجدر الإشارة إلى أن الحواجز والأنظمة تختلف من بلد إلى آخر، وهذا يعني أن البلدان المنضمّة إلى اتفاقية التجارة الحرة في أوروبا الوسطى (CEFTA) بتجارتها المقيدة في مجال الخدمات يمكن أن تتعلم من جيرانها ذوي الأنظمة الأكثر انفتاحاً كيفية تحرير هذه الخدمات.

ومنذ عام 2009، قامت أطراف اتفاقية التجارة الحُرّة في أوروبا الوسطى (CEFTA) بتحديد الحواجز أمام التجارة، واقتراح الحلول، بما في ذلك تطوير قاعدة بيانات للمساعدة في تحديد العلاقة بين العوائق التي تحول دون الوصول إلى الأسواق وحجم التجارة.

## توجهات الحوكمة

### يمكن أن تكون سلوفينيا مثالاً لجيرانها

كل الدول السبع في جنوب شرق أوروبا لديها رغبة مشتركة لتبني نموذج الاتحاد الأوروبي حول الابتكار الموجه نحو العلوم. ويمكن تقسيمها إلى أربع فئات، وفقاً لوتيرة الانتقال: ألبانيا والبوسنة والهرسك هما الأبطأ ولديهما آليات غير محددة، هذا على الرغم من الدعم المستمر من اليونسكو لألبانيا، ومن الاتحاد الأوروبي للبوسنة والهرسك. وتقع جمهوورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة والجبل الأسود في الفئة الثانية: فهما لا تزالان تبحثان عن نظام ابتكار مناسب. وتتكون المجموعة الثالثة من كرواتيا وصربيا. وكلاهما قام بتطوير البنية التحتية والمؤسسات إلى حد ما. فكرواتيا بحاجةٍ إلى تسريع عملية إعادة الهيكلة منذ أن تم ضمها إلى الاتحاد الأوروبي، كما أنها تحتاج الآن إلى تطبيق الأنظمة والممارسات المطبقة في الاتحاد الأوروبي من حيث التخصص الذكي (انظر أدناه)، والإدارة الاقليمية، وتمارين الاستبصار لتحديد الأولويات وسياسات الابتكار كنموذج إدارة، ضمن أشياء أخرى.

أما سلوفينيا فهي في فئة خاصة بها؛ هي ليست فقط الدولة الأكثر تقدماً من الناحية الاقتصادية، ولكن أيضاً من حيث ديناميكية نظام الابتكار لديها: خصصت سلوفينيا 2.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير في عام 2013، وهي واحدة من أعلى النسب في الاتحاد الأوروبي. وبالتأكيد، فإن المقدرة على النمو والابتكار في بلد ما لا تعتمد فقط على العرض من البحث والتطوير، ولكن أيضاً على قدرة البلاد على استيعاب التكنولوجيا وتعميمها، جنباً إلى جنب مع الطلب على توليدها والاستفادة منها (Radosevic, 2004). فتجميع هذه الأبعاد الأربعة يعطي مؤشراً على القدرة الوطنية على الابتكار (NIC). وفقاً لـكوتلاكا "Kutlaca" ورادوسيفيتش "Radosevic" (2011)

تظهر سلوفينيا كقائد إقليمي واضح المعالم. فلديها الاقتصاد الوحيد في جنوب شرق أوروبا الذي يصنف ضمن معدلات الاتحاد الأوروبي بالنسبة لغالبية مؤشرات القدرة الوطنية على الابتكار (NIC). ويتبع سلوفينيا المجر وكرواتيا وبلغاريا واليونان. وهذه الدول أعلى من المتوسط في جنوب شرق أوروبا. والأقل نمواً من ناحية القدرات الوطنية على الابتكار هي صربيا ورومانيا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة وتركيا. وإذا كانت البيانات الخاصة بالبوسنة والهرسك وألبانيا متاحة، فإننا نعتقد أن هذه الاقتصادات سوف تنتمي إلى الشريحة الأدنى من دول جنوب شرق أوروبا.

يمكن أن تكون سلوفينيا بمثابة نموذج لدول جنوب شرق أوروبا الأخرى، حيث لا تزال الجامعات تفضل التدريس على البحث، وحيث يبقى هيكل أنظمة البحث والتطوير موجها نحو التأليف العلمي أكثر من التعاون مع الصناعة وتطوير تكنولوجيات جديدة.

يكمن التحدي الكبير لدول جنوب شرق أوروبا في دمج نظام البحث والتطوير الخاص بها في الاقتصاد. فينبغي أن تكون استراتيجيّة البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان بمثابة إطار للإصلاحات الجماعية، من أجل تعزيز الأولوية الأكثر إلحاحاً في غرب البلقان لرعاية الابتكار والنمو الاقتصادي والازدهار (المربّع 10.1). وتركز الاستراتيجية على إتمام الخطوات المتبقية. «التحول الاقتصادي والسياسي في غرب البلقان في التسعينيات له عواقب خطيرة، في غالبيتها سلبية على قطاعات البحوث والابتكار في الإقليم. فمع الإصلاحات الاقتصادية التي تسيطر على أجندة السياسة، أضحت سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار ذات أولوية ثانوية، وتدهورت القدرات البحثية، واختفت الروابط مع القطاع الإنتاجي» (RCC, 2013).

### نحو التخصص الذكي

الهدف من استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE)[4]: وظائف ورفاهية من المنظور الأوروبي من أجل تحسين الظروف المعيشية، واستعادة الروح التنافسية، والتطوير إلى التركيز مرة أخرى. مستوحاة من الاسم نفسه، فإن استراتيجية الاتحاد الأوروبي أوروبا 2020 وكذا استراتيجية (SEE) تم تصميمهما بغية مصلحة التعاون الإقليمي، وتسريع التنسيق مع الإطار التنظيمي للاتحاد الأوروبي ودعم عملية الانضمام.

الأهداف الرئيسية لاستراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE) هي زيادة حجم التجارة الإقليميّة إلى أكثر من الضعف من 94 مليار يورو إلى 210 مليار يورو، ورفع الناتج لمحلّي الإجمالي للفرد في المنطقة من 36% إلى 44%

3 هذه التسمية لا تخل بمواقف تجاه حالة معينة، وتتماشي مع قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1244، وأيضاً مع رأي المحكمة الجنائية الدولية حول إعلان استقلال كوسوفو في شباط/فبراير 2008.

4 انظر: www.rcc.int/pages/62/south-east-europe-2020-strategy.

من متوسط الاتحاد الأوروبي. وكذا خفض عجز التجارة في الإقليم من 15.7 % (بحسب المتوسط بين 2008 و2010) إلى 12.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وفتح المنطقة لمليون وظيفة جديدة. بما في ذلك 300000 وظيفة لذوي الدرجات العليا من الكفاءة.

تم اعتماد استراتيجية جنوب شرق أوروبا 2020 (SEE) في سراييفو في 21 شباط/فبراير 2013 في المؤتمر الوزاري للجنة استثمار جنوب شرق أوروبا. وكانت قيد الإعداد من قبل مجلس التعاون الإقليمي منذ 2011. وذلك بالتعاون مع الإدارات الوطنية. وفي إطار مشروع ممول من قبل الاتحاد الأوروبي.

## المربّع 10.1: استراتيجية الابتكار الأولى لغرب البلقان

تمت المصادقة على استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي الأولى للابتكار لدول غرب البلقان في زغرب. كرواتيا. في 25 تشرين الأول/أكتوبر 2013 من قبل وزراء العلوم من ألبانيا. والبوسنة والهرسك وكرواتيا وكوسوفو وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة والجبل الأسود وصربيا.

خطة العمل المقترحة للتعاون الإقليمي تكمل. وتقوّي وتبني على الاستراتيجيات والسياسات والبرامج الوطنية. مع الاعتراف بمستويات مختلفة من تطوير نظم البحوث ومساهمتها في التنمية. وتقترح خطة العمل خمس مبادرات إقليمية:

- استراتيجية غرب البلقان للبحوث والابتكار (WISE) لتوفير مساعدة تقنية إقليمية لدعم تنفيذ الإصلاحات في دول البلقان الغربية. بما في ذلك التدريب. تقدم (WISE) تسهيلات وتعمل كمنصة لتبادل السياسات وحوار السياسات العامة. وبناء القدرات ودعم السياسات:
- صندوق تميز بحثي لتعزيز التعاون بين العلماء المحليين والمغتربين. جنباً إلى جنب مع مزيد من الاندماج للعلماء الشباب في مجال البحوث الأوروبية.
- برنامج لتشجيع تطوير شبكات التميز في مجالات تتسق مع التخصص الذكي في المنطقة. وترشيد استخدام الموارد. مع تركيز الأبحاث على المناطق ذات الأثر الاقتصادي الأكبر:
- برنامج نقل التكنولوجيا للمؤسسات البحثية العامة. لتيسير تعاونها مع الصناعة. بما في ذلك البحوث المشتركة وبنظام التعاقد. والدعم الفني والتدريب وترخيص التكنولوجيا. وإنشاء شركات منفصلة وناتجة عن المؤسسات البحثية العامة:
- برنامج مبكر لبادئات الأعمال لتوفير التمويل اللازم قبل الانطلاق (دليل على تطوير المفهوم والنموذج الأولي للمنتج) وحاضنات الأعمال والبرامج الإرشادية للمساعدة في تخطي مرحلة „وادي الموت" بإحضار أفكار جديدة إلى السوق والمساعدة في تمهيد الطريق لأصحاب رؤوس الأموال اللذين يتمتعون بالجرأة في الاستثمار.

تم تطوير الاستراتيجية في الفترة ما بين كانون الأول/ديسمبر 2011 وتشرين الأول/أكتوبر 2013 في إطار مشروع الاتحاد الأوروبي. بالتعاون مع اليونسكو والبنك الدولي. وقد تم تنسيق هذا المشروع بشكل مشترك من قبل دول مجلس التعاون الإقليمي. والمفوضية الأوروبية والمسؤولين الحكوميين من الدول المذكورة سلفاً. الذين شكلوا اللجنة التوجيهية للمشروع.

انطلقت هذه العملية عن طريق البيان المشترك الصادر في سراييفو. وقد تم التوقيع عليها في 24 نيسان/أبريل 2009 من قبل وزراء العلوم من غرب البلقان. ومفوض الاتحاد الأوروبي للعلوم والبحوث ورئاسة الجمهورية التشيكية للمجلس الأوروبي. تحت رعاية الأمين العام لمجلس التعاون الإقليمي.

أشرفت المفوضية الأوروبية ومجلس التعاون الإقليمي على تنفيذ المشروع الذي تم تمويله من خلال إحدى أدوات المستفيدين المتعددين للاتحاد الأوروبي من برنامج المساعدة قبل الانضمام (IPA).

المصدر: البنك الدولي ومجلس التعاون الإقليمي (2013) (RCC).

## المربّع 10.2: جنوب شرق أوروبا تحدد مستقبل الطاقة لديها

تم اعتماد أول استراتيجية للطاقة لجنوب شرق أوروبا من قبل المجلس الوزاري في تشرين الأول/أكتوبر 2012. وتغطي الفترة حتى عام 2020. والهدف منها هو توفير خدمات طاقة مستدامة وآمنة وبأسعار معقولة. واعتمدت دول المنطقة استراتيجية الطاقة هذه من أجل تنفيذ إصلاحات سوق الطاقة وتعزيز التكامل الإقليمي. كموقعين على معاهدة مجتمع الطاقة. والتي دخلت حيز التنفيذ في تموز/يوليو 2006.

وكما ذكرت المفوضية الأوروبية في تقريرها إلى البرلمان والمجلس الأوروبي (2011) "إن وجود مجتمع الطاقة. بعد عشر سنوات فقط من نهاية الصراع في البلقان. هو نجاح في حد ذاته. لأنه يقف بصفته أول مشروع مؤسسي مشترك تقوم به البلدان غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في جنوب شرق أوروبا".

تقع الأمانة العامة لمجتمع الطاقة في فيينا بالنمسا. وأطراف المعاهدة المؤسّسون لمجتمع الطاقة هم الاتحاد الأوروبي بالإضافة إلى ثمانية أطراف متعاقدة أخرى هي: ألبانيا. والبوسنة والهرسك وكوسوفو وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة ومولدوفا والجبل الأسود وصربيا وأوكرانيا. بموجب القرار. وتحديدا في كانون الأول/ديسمبر 2009. وبغية أن يتم السماح لمولدوفا وأوكرانيا بالانضمام إلى مجتمع الطاقة. فإن المفهوم الجغرافي لغرب البلقان. والذي كانت العملية مرتبطة به في البداية. فقد سبب وجوده. وهكذا طوّرت بعثة مجتمع الطاقة اليوم الأمر عبر إدخال سياسة الطاقة في الاتحاد الأوروبي إلى بلدان من خارجه.

استراتيجية الطاقة لجنوب شرق أوروبا حتى عام 2020 اقترحت الاختيار من بين ثلاثة سيناريوهات محتملة للعمل في المستقبل: الاتجاهات الحالية. والحد الأدنى لتكاليف الاستثمار. وسيناريو الانبعاثات/الاستدامة المنخفضة الذي يفترض أن المنطقة سوف تسلك طريق التنمية المستدامة.

استراتيجية (SEE) 2020 : الوظائف والازدهار في المنظور الأوروبي تضع المنطقة على مسار النمو المستدام للاتحاد الأوروبي. وذلك عبر جعل النمو المستدام أحد الأركان الخمسة للنموذج الجديد للتنمية في المنطقة (انظر أدناه). وهي تنص على أن "النمو المستدام يتطلب بنية تحتية مستدامة ومتاحة في النقل والطاقة. وقاعدة اقتصادية تنافسية. واقتصاد يتّسم بالكفاءة في استخدام الموارد ... إن الحاجة للحد من انبعاثات الكربون لدينا. بينما في الوقت نفسه تلبية تزايد مستوى استهلاك الطاقة. تتطلب حلولاً تكنولوجية جديدة. وتحديث قطاع الطاقة. بالإضافة إلى حوار أكثر وأفضل مع جيراننا. تحتاج آليات السوق الجديدة التي سيتم تطبيقها أن تكون مناسبة لاستيعاب مصادر جديدة للطاقة".

أحد الأهداف الرئيسية لاستراتيجية (SEE 2020). هو تطوير المعايير وتطبيقها بهدف زيادة كفاءة استخدام الطاقة عبر تحقيق حد أدنى بمقدار 9 % من توفير الطاقة بحلول 2018. وذلك تماشياً مع التزاماتها مع مجتمع الطاقة. عبر اعتماد توجيهات خدمات الطاقة في 2009. أما الهدف الثاني فهو تحقيق نسبة 20 % طاقة متجددة من استهلاك الطاقة الإجمالي بحلول 2020.

وتكمل أهداف الطاقة هذه الأهداف المتعلقة بالنقل والبيئة وأبعاد القدرة التنافسية لعمود النمو المستدام. على سبيل المثال. يجب تطوير النقل بالسكك الحديدية والنقل النهري ؛ ويجب زيادة حجم زراعة الغابات السنوية. وذلك جزئياً من أجل توفير مصرف أكبر للكربون؛ كما يجب تشجيع البلدان على خلق بيئة مناسبة لمشاركة القطاع الخاص في تمويل البنية التحتية للمياه.

المصدر: www.energy-community.org.

الفصل 10

تقوم الاستراتيجيّة على خمس ركائز مترابطة لنموذج التطوير الجديد:

- النمو المتكامل: عبر التجارة الإقليمية وروابط الاستثمار والسياسات؛
- النمو الذكي: من خلال التعليم والكفاءات، البحث والتطوير والابتكار، المجتمع الرقمي، القطاعات الثقافية والإبداعيّة؛
- النمو المستدام: الطاقة (المربّع 10.2)، النقل، البيئة، القدرة التنافسية؛
- النمو الشامل: التوظيف والصحة؛
- إدارة النمو: الخدمات العامة الفعالة، مكافحة الفساد والعدل.

السبب القابع خلف محور النمو الذكي هو أن الابتكار واقتصاد المعرفة هما المحركين الرئيسيين للنمو وخلق فرص عمل في القرن الـ21. ولدعم بنية البحث والتطوير والابتكار تُنْصَح بلدان جنوب شرق أوروبا بالاستثمار أكثر وأفضل في البحث والابتكار، وأن تضع أولويات الاستثمار و«التخصص الذكي» في المنطقة. وهذا يعني دفع عجلة الإصلاحات المؤسسية والسياسات والاستثمار بشكل استراتيجي في أربعة مجالات هي:

- تحسين التميز البحثي والإنتاجية من خلال الاستثمار في رأس المال البشري من أجل البحث، التطوير والاستخدام الأمثل للبنية التحتية المتاحة؛ تحسين نظام الحوافز لأداء البحوث؛ ودفع عملية بولونيا[5] Bologna Process ومزيد من الاندماج في منطقة البحوث الأوروبية.
- تيسير التعاون العلمي الصناعي ونقل التكنولوجيا عن طريق زيادة مواءمة تنظيم إدارة الملكية الفكرية في مؤسسات البحوث العامة؛ تطوير منظات نقل التكنولوجيا (مثل مكاتب نقل التكنولوجيا)، والدعم المالي من أجل التعاون العلمي الصناعي ومن أجل تطوير المفهوم ومراجعته، وبناء علاقة هيكلية أوثق مع مجتمع الأعمال؛
- تشجيع الابتكار في مجال الأعمال والشركات الناشئة الابتكارية من خلال تحسين بيئة الأعمال، وتوفير أنظمة التوجيه بدءاً من النموذج الأولي ومرحلة ما قبل البداية وحتى النمو والتوسع وضمان الإمدادات اللازمة للتكنولوجيا، وحدائق العلوم وخدمات الحضانات التي يمكن أن تستضيف وترعى الشركات الناشئة؛
- تقوية إدارة سياسات البحوث والابتكار الوطنية، واستمرار بناء القدرات في المؤسسات الرئيسية، وإصلاح التطوير الوظيفي للأفضل بمكافأة التميز البحثي والتعاون العلمي الصناعي، ونقل التكنولوجيا؛ إصلاح معاهد البحوث لتحسين الأداء؛ وزيادة الشفافية والمساءلة، وتقييم تأثير سياسات البحوث والابتكار.

الإجراءات المقترحة في إطار محور النمو الذكي هي تلك التي حدّدتها استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان.

### الحاجة إلى إحصائيّات أفضل

باستثناء كرواتيا وسلوفينيا هناك نقص في المعلومات الإحصائيّة الخاصة بأنظمة البحث والتطوير في جنوب شرق أوروبا، وتساؤلات حول نوعية البيانات المتاحة. فجمع البيانات حول البحث والتطوير في قطاع شركات الأعمال يشكل مشكلة على وجه الخصوص.

في تشرين الأول/أكتوبر 2013، قام معهد اليونسكو للإحصاء والمكتب الإقليمي لليونسكو للعلوم والثقافة في أوروبا، والذي يتخذ من البندقية مقراً له، بوضع اللمسات الأخيرة لاستراتيجيتهما لمساعدة الأنظمة الإحصائية لغرب البلقان باعتماد معايير الاتحاد الأوروبي لرصد الاتجاهات الوطنية في البحث والابتكار بحلول عام 2018.

تقترح الاستراتيجيّة إطلاق مشروع إقليمي يمكن تمويله وتنفيذه في إطار استراتيجيّة البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان. ويمكن للمشروع أن يوفر فرصاً للتدريب وتبادلاً لطاقم العمل، بينما يعزز الترابط بين مكاتب الإحصاء، كما يمكن أن يوفر بيانات وطنية للمساعدة في تقييم مدى نجاح استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان في تعزيز نشاط البحث والتطوير بحلول 2020.

تقترح اليونسكو إنشاء آلية للتنسيق الإقليمي في مجال إحصاءات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، والتي يمكن استضافتها سواء من قبل مكتب اليونسكو بالبندقية أو مكتبه الاستشاري في سراييفو، وتتم إدارتها عبر التعاون الوثيق بين معهد اليونسكو للإحصاء واليوروستات.

### التمسك بـ أفق 2020 لتسريع الاندماج في الاتحاد الأوروبي

في تموز/يوليو 2014 أعلنت الدول الخمس غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي المتبقية عن قرارها بالانضمام إلى برنامج أفق 2020 الذي يلي برنامج الإطار الأوروبي السابع للبحوث والتنمية والتكنولوجية (2007 - 2013)، والذي كانت هذه الدول قد شاركت فيه كذلك. وتسمح اتفاقيات الشراكة ذات الصلة، والتي تطبق بأثر رجعي من 1 كانون الثاني/يناير 2014، للكيانات من هذه الدول الخمس بالتنافس للحصول على التمويل للبحث والتطوير تحت مظلة برنامج أفق 2020.

في الوقت ذاته، فإن جميع البلدان السبعة في جنوب شرق أوروبا تطوّر اتفاقيات علمية ثنائية مع جيرانها الأوروبيين ، وتشارك في عدد من الأطر المتعددة الأطراف، بما في ذلك برنامج التعاون الأوروبي في العلوم والتكنولوجيا (COST)، والذي يعزز الشبكات التعاونية من خلال تمويل الباحثين للمشاركة في المؤتمرات، والتبادل العلمي قصير الأمد. وما شابه ذلك. مثال آخر هو اليوريكا (EUREKA)، وهي منظمة حكومية أوروبية تعزز البحث والتطوير الصناعي الذي يقوده السوق، وذلك من خلال النهج التصاعدي الذي يسمح للصناعة بتحديد المشروعات التي ترغب في تطويرها. وتشارك دول جنوب شرق أوروبا أيضاً في برنامج العلوم من أجل السلام والأمن التابع لمنظمة حلف شمال الأطلسي، وهم أيضاً أعضاء في مختلف هيئات الأمم المتحدة، بما في ذلك الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

## توجهات في البحث والتطوير

### ما زال الطريق طويلاً للتوجه نحو العمل التنافسي

تواجه معظم دول جنوب شرق أوروبا ركوداً أو تراجعاً في الاستثمار في البحث والتطوير، والاستثناء الوحيد هو سلوفينيا، التي ضاعفت تقريباً جهد البحث والتطوير ليصل إلى 2.65 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2007 و2013، على الرغم من تعرضها للركود (الشكل 10.1).

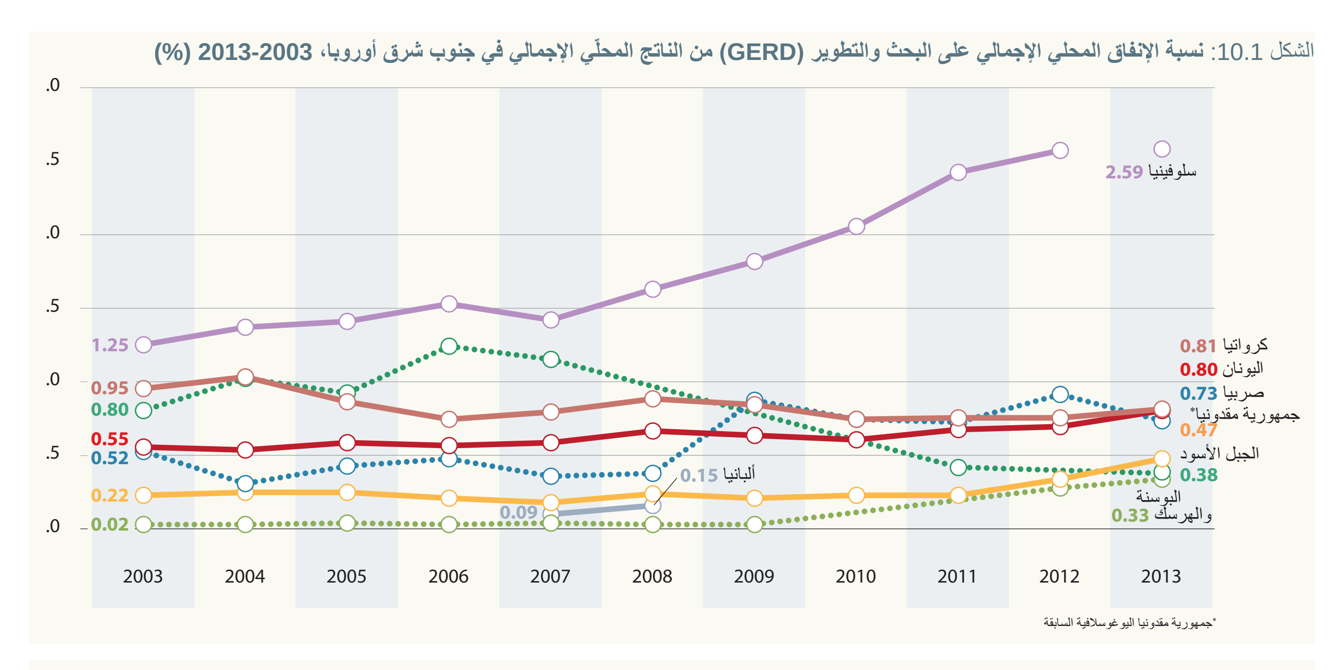
الاختلافات في الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تصبح أكثر وضوحاً عندما يؤخذ عدد السكان في الاعتبار (الشكل 10.2). على سبيل المثال، في عام 2013 كان الاستثمار السلوفيني في البحث والتطوير للفرد يعادل 4.4 مرة نظيره في كرواتيا، و24 مرة نظيره في البوسنة والهرسك.

في جميع الدول باستثناء سلوفينيا، تبقى الحكومة المصدر الرئيسي للتمويل (الشكل 10.3). وبشكل متصاعد يقوم القطاع الأكاديمي بالتمويل والعمل في البحث والتطوير، هذا بينما يواصل قطاع الأعمال لعب دوره المتواضع. وهذا يؤكد أن الدول ما زالت في مرحلة إعادة هيكلة أنظمتها في البحث والتطوير لجعلها أكثر ابتكارية وتنافسية (الجدول 10.2). حتى في سلوفينيا، فإن الخلط بين النمو السلبي والقطاع المصرفي العام هز ثقة المستثمر (الجدول 10.1، وصفحة 291).

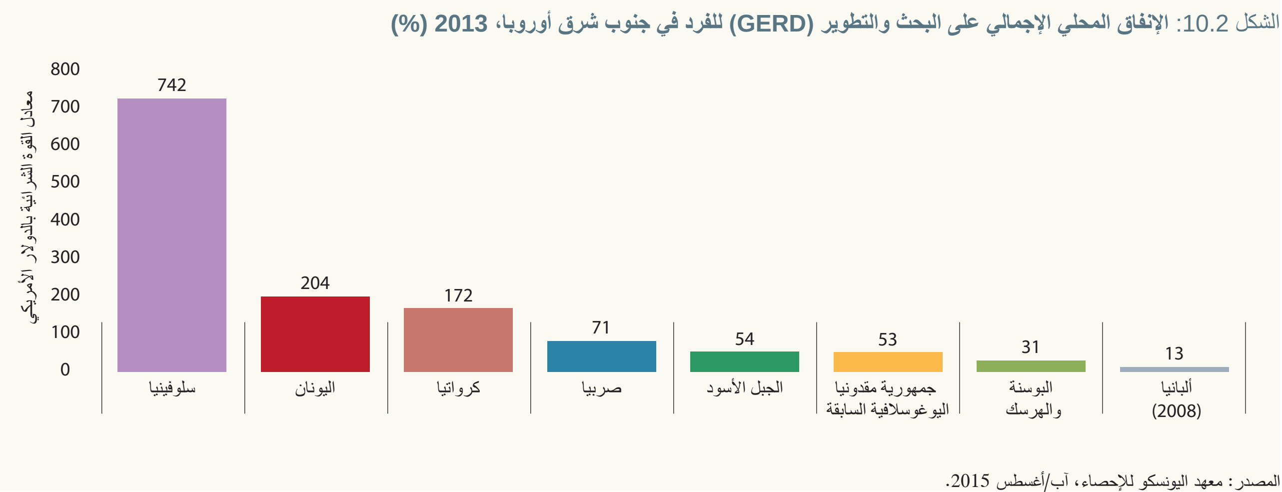
5 انظر تقرير اليونسكو للعلوم 2010، النسخة الانجليزية صفحة 150.

# جنوب شرق أوروبا

الشكل 10.1: نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي في جنوب شرق أوروبا، 2003-2013 (%)

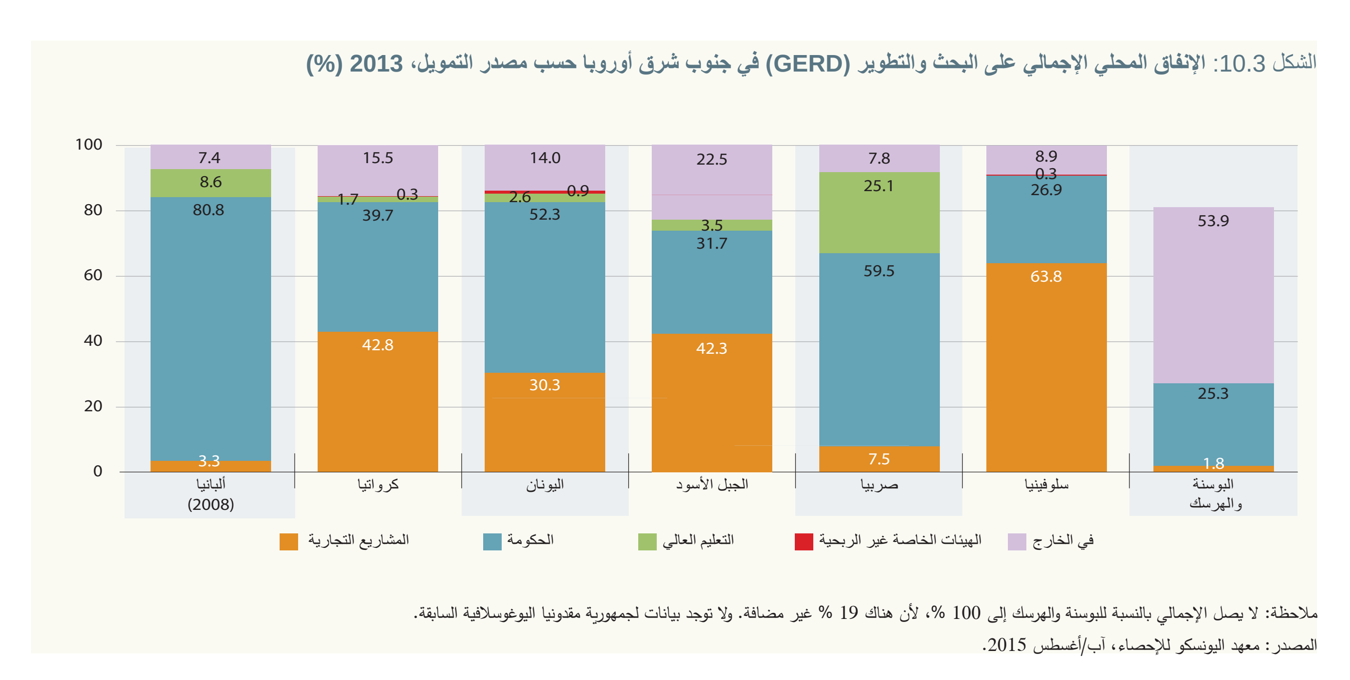



الشكل 10.2: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) للفرد في جنوب شرق أوروبا، 2013 (%)




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

الشكل 10.3: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في جنوب شرق أوروبا حسب مصدر التمويل، 2013 (%)




ملاحظة: لا يصل الإجمالي بالنسبة للبوسنة والهرسك إلى 100 %، لأن هناك 19 % غير مضافة. ولا توجد بيانات لجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

### منطقة ما تزال تكافح هجرة العقول

خلال مرحلة الانتقال إلى اقتصاد السوق، عانت دول جنوب شرق أوروبا من هجرة عقول حادة. وتباطؤ النمو الاقتصادي في السنوات الأخيرة لم يوقف هذا التدفق، حتى في سلوفينيا نفسها. وفقاً لتقرير التنافسية العالمية (المنتدى الاقتصادي العالمي، 2014) فإن جميع البلدان في المنطقة مصنفة في ترتيب ضعيف فيما يتعلق بقدرتها على الاحتفاظ بالمواهب وجذبها. ثلاث دول فقط موجودة ضمن أعلى 100 من أصل 148 دولة لقدرتها على الاحتفاظ بالمواهب، وهي: ألبانيا واليونان والجبل الأسود. ومن بين هذه البلاد، انزلقت اليونان للمرتبة 127 في القدرة على استقطاب المواهب، نتيجة لأزمة الديون التي تشهدها البلاد[6] منذ عام 2008 (الجدول 10.3). أما حكومة ألبانيا فقد ضافرت جهودها لجذب المواهب من خلال برنامج كسب العقول في 2008-2009، من خلال فتح 550 فرصة في التعليم العالي للتوظيف الدولي، والتزام الدولة بتمويل هذا البرنامج لأول مرة (جمهورية ألبانيا، 2009).

### خريجون أكثر يعني قاعدة بحثية أكبر

تُرجم النمو القوي في عدد خريجي مؤسسات التعليم العالي خلال الفترة من 2005 - 2012 بشكل منطقي في صورة عدد أكبر من الباحثين (الشكلان 10.4 و 10.5). وتتّجه غالبية فرص التوظيف لتكون في الوسط الأكاديمي. وقد كانت هناك طفرة في زيادة عدد الباحثين في البوسنة والهرسك وسلوفينيا، بيد أن هذا الارتفاع فوق كل شيء هو نتيجة لتغطية إحصائية أفضل (الجدول 10.4). وبالنسبة لسلوفينيا يُمكن تفسير الارتفاع بسبب ضخ مبالغ ضخمة في البحث والتطوير في السنوات الأخيرة. وباستثناء كرواتيا وسلوفينيا فإن الطلب على البحث والتطوير من قبل قطاع الأعمال منخفض. أما في ألبانيا والبوسنة والهرسك، فإنه يكاد يكون منعدماً (الشكل 10.3).

6 يمثل الدين الحكومي 121 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008. وفي المقابل، فإن حزمة إنقاذ طارئة من البنك المركزي الأوروبي قد ضخمت إجمالي عبء ديون اليونان إلى 164 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2012، فاضطرت الحكومة إلى إجراء تخفيضات حادة في الإنفاق العام.

الجدول 10.2: **التنافسية العالمية في جنوب شرق أوروبا، 2012-2014**

| | مرحلة* التطوير | الترتيب من بين 144 دولة | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2014 | 2013 | 2012 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | تقودها الكفاءة | 63 | 73 | 80 |
| الجبل الأسود | تقودها الكفاءة | 67 | 67 | 72 |
| سلوفينيا | يقودها الابتكار | 70 | 62 | 56 |
| كرواتيا | الانتقال من كون الكفاءة هي المحرك إلى كون الابتكار هو المحرك | 77 | 75 | 81 |
| اليونان | يقودها الابتكار | 81 | 91 | – |
| البوسنة والهرسك | تقودها الكفاءة | – | 87 | 88 |
| ألبانيا | تقودها الكفاءة | 97 | 95 | 89 |
| صربيا | تقودها الكفاءة | 94 | 101 | 95 |

*انظر المصطلحات في صفحة 702. المصدر: المنتدى الاقتصادي العالمي (2012، 2013، 2014) (WEF) *تقارير التنافسية العالمية*. المنتدى الاقتصادي العالمي.

الجدول 10.3: **قدرة جنوب شرق أوروبا على الاحتفاظ بالموهوبين واستقطابهم، 2014**

| قدرة الدولة على الاحتفاظ بالموهوبين | | | قدرة الدولة على استقطاب الموهوبين | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الدولة | القيمة | الترتيب (148 دولة) | الدولة | القيمة | الترتيب (148 دولة) |
| ألبانيا | 3.1 | 93 | ألبانيا | 2.9 | 96 |
| البوسنة والهرسك | 1.9 | 143 | البوسنة والهرسك | 1.9 | 140 |
| كرواتيا | 2.1 | 137 | كرواتيا | 1.8 | 141 |
| اليونان | 3.0 | 96 | اليونان | 2.3 | 127 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.5 | 127 | جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2.2 | 134 |
| الجبل الأسود | 3.3 | 81 | الجبل الأسود | 2.9 | 97 |
| صربيا | 1.8 | 141 | صربيا | 1.6 | 143 |
| سلوفينيا | 2.9 | 109 | سلوفينيا | 2.5 | 120 |

**المصدر:** المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) تقرير التنافسية العالمية 2014 – 2015؛ بالنسبة للبوسنة والهرسك: المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) تقرير التنافسية العالمية 2013 – 2014.

## جنوب شرق أوروبا

**الشكل 10.4: النمو في عدد خريجي التعليم العالي في جنوب شرق أوروبا، 2005-2012**

*الدول المختارة*

نسبة التغيير %

| الدول المختارة | الدكتوراه: الإجمالي | الدكتوراه: إناث | البكالوريوس والماجستير: الإجمالي | البكالوريوس والماجستير: إناث |
|---|---|---|---|---|
| البوسنة والهرسك | 247.5 | 319.5 | 152.0 | 160.5 |
| كرواتيا | 58.7 | 61.4 | 120.3 | 82.8 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 54.2 | 63.1 | 97.8 | 97.8 |
| سلوفينيا | 39.9 | 61.7 | 58.8 | 49.7 |
| اليونان | 39.0 | 66.7 | 58.8 | 65.4 |
| صربيا | 38.9 | 71.4 | 9.1 | 9.9 |

*ملاحظة*: بالنسبة للبوسنة والهرسك وصربيا فإن الفترة المغطاة هي 2007–2012، أما بالنسبة لليونان 2007–2011.

*المصدر*: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

**الشكل 10.5: عدد الباحثين في جنوب شرق أوروبا، 2008 و2012**

| البلد | السنة | ذكور | إناث |
|---|---|---|---|
| ألبانيا | 2008 | 467 | 207 |
| البوسنة والهرسك | 2008 | 745 | |
| البوسنة والهرسك | 2013 | 829 | 302 |
| كرواتيا | 2008 | 6 697 | 3 262 |
| كرواتيا | 2013 | 6 688 | 3 332 |
| اليونان | 2008 | 19 593 | 6 213 |
| اليونان | 2013 | 24 674 | 9 602 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2008 | 968 | 527 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 2013 | 1402 | 716 |
| الجبل الأسود | 2013 | 474 | 198 |
| صربيا | 2008 | 9 978 | 4 728 |
| صربيا | 2013 | 11 802 | 5 900 |
| سلوفينيا | 2008 | 7 032 | 2 326 |
| سلوفينيا | 2013 | 8 884 | 3 020 |

0   5 000   10 000   15 000   20 000   25 000

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء.

حصة الباحثات في جنوب شرق أوروبا هو أعلى بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. وفي المنطقة، باستثناء اليونان وسلوفينيا، تم تحقيق التكافؤ بين الجنسين منذ عام 2005، أو هي على وشك تحقيق ذلك، كما في حالة ألبانيا (الجدول 10.4).

### إقليم تُسيطر فيه الهندسة على البحث

يميل أغلبية الباحثين في كرواتيا واليونان وصربيا وسلوفينيا أن يكونوا مهندسين. وفي جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، معظم الباحثين يعملون في الهندسة، ثم تليها العلوم الطبية. ويتّجه الباحثون في الجبل الأسود للتوظيف في العلوم الطبية. أما في ألبانيا فيميلون إلى الزراعة. ومن المثير للاهتمام ملاحظة أن من بين كل 3 مهندسين امرأة تقريباً. سلوفينيا هي الحالة الوحيدة التي تقف بعيداً، حيث من بين كل خمس مهندسين امرأة واحدة. وفي العلوم الطبية والإنسانيّة هناك اتجاه لكون الباحثات أكثر من الباحثين (الجدول 10.5). وهذا يحدث أيضاً بالنسبة للزراعة في الجبل الأسود وصربيا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، وبالنسبة للعلوم الاجتماعية في سلوفينيا.

يميل الباحثون إلى الانجذاب نحو القطاعات الحكومية أو التعليم العالي في جميع البلدان باستثناء سلوفينيا، حيث الصناعة هي أكبر رب عمل (الشكل 10.6). ونظراً للمشاكل الحالية الخاصة بجمع البيانات حول البحث والتطوير الصناعي، فإن هذه الصورة قد تتغير بعض الشيء عندما تتحسن الإحصاءات.

**الجدول 10.4: الباحثون في جنوب شرق أوروبا (عدد الأفراد) لكل مليون نسمة حسب الجنس، 2005 و 2012**

| | المرأة (%) 2012 | المرأة (%) 2005 | المرأة 2012 | المرأة 2005 | الإجمالي 2012 | الإجمالي 2005 | لكل مليون مواطن 2012 | لكل مليون مواطن 2005 | إجمالي السكان بالآلاف 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا | 44.3$^{-4}$ | – | 763$^{-4}$ | – | 1 721$^{-4}$ | – | 545$^{-4}$ | – | 3 162 |
| البوسنة والهرسك | 38.9$^{+1}$ | – | 484$^{+1}$ | – | 1 245$^{+1}$ | 1 135 | 325$^{+1}$ | 293 | 3 834 |
| كرواتيا | 47.7 | 44.6 | 5 440 | 4 619 | 11 402 | 10 367 | 2 647 | 2 362 | 4 307 |
| اليونان | 36.7 | 36.4 | 16 609$^{-1}$ | 12 147 | 45 239$^{-1}$ | 33 396 | 4 069$^{-1}$ | 3 025 | 11 125 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 49.1$^{+1}$ | 49.1 | 1 409$^{+1}$ | 1 197 | 2 867$^{+1}$ | 2 440 | 1 361$^{+1}$ | 1 167 | 2 106 |
| الجبل الأسود | 49.9$^{-1}$ | 39.8 | 771$^{-1}$ | 252 | 1 546$^{-1}$ | 633 | 2 419$^{-1}$ | 1 028 | 621 |
| صربيا | 49.6 | 43.7 | 6 577 | 5 050 | 13 249 | 11 551 | 1 387 | 1 160 | 9 553 |
| سلوفينيا | 35.8 | 34.8 | 4 426 | 2 659 | 12 362 | 7 664 | 5 969 | 3 821 | 2 068 |

*+n/-n* = البيانات في السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

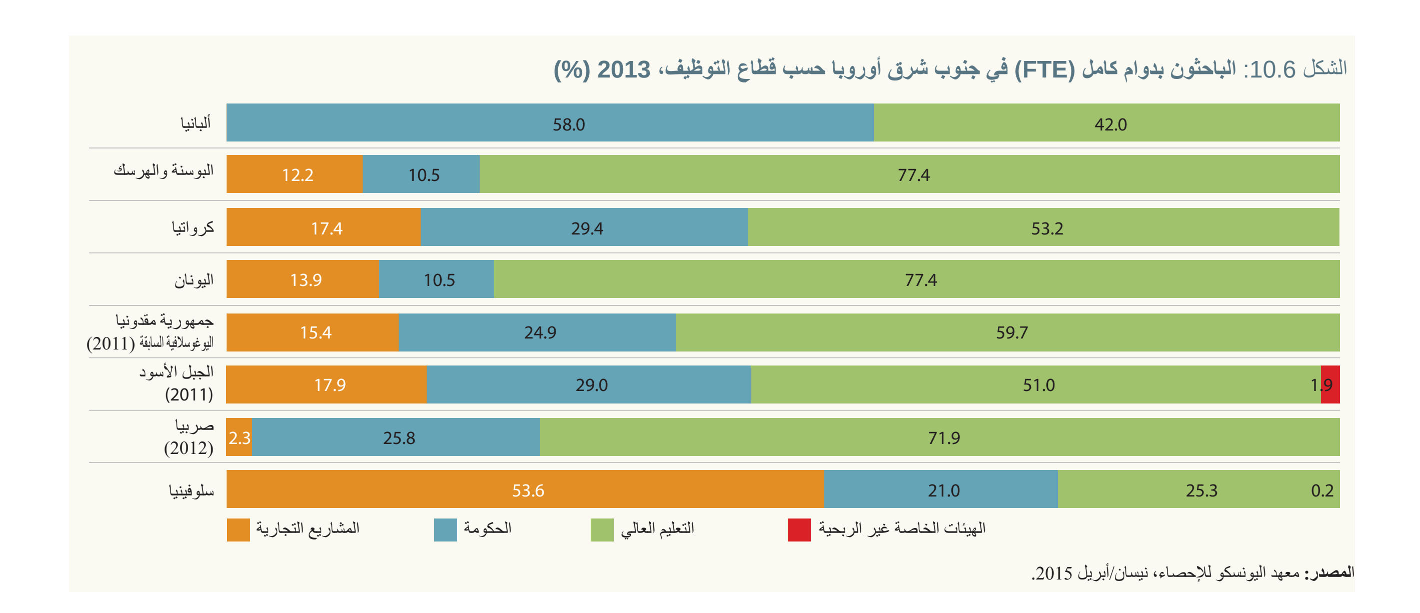
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

**الجدول 10.5: الباحثون في جنوب شرق أوروبا (تعداد رؤوس) حسب المجال والجنس، 2012**

| | المرأة (%) | العلوم الإنسانية | المرأة (%) | العلوم الاجتماعية | المرأة (%) | الزراعة | المرأة (%) | العلوم الطبية والصحية | المرأة (%) | الهندسة والتكنولوجيا | المرأة (%) | العلوم الطبيعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا، 2008 | 52.1 | 612 | 37.7 | 236 | 37.9 | 330 | 60.3 | 156 | 30.3 | 238 | 43.0 | 149 |
| البوسنة والهرسك، 2013 | 19.1 | 68 | 54.7 | 245 | 42.7 | 178 | 58.1 | 31 | 29.6 | 504 | 43.7 | 206 |
| كرواتيا | 55.4 | 1 146 | 55.6 | 1 789 | 45.8 | 803 | 56.1 | 2 387 | 34.9 | 3 505 | 49.7 | 1 772 |
| اليونان، 2011 | 54.1 | 5 416 | 38.0 | 5 482 | 33.1 | 2 362 | 43.0 | 9 602 | 29.5 | 15 602 | 30.7 | 6 775 |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، 2011 | 64.2 | 413 | 50.0 | 322 | 49.5 | 103 | 65.1 | 438 | 46.4 | 567 | – | – |
| الجبل الأسود، 2011 | 51.8 | 309 | 46.0 | 291 | 54.5 | 66 | 58.5 | 441 | 37.0 | 335 | 56.7 | 104 |
| صربيا | 57.2 | 1 816 | 47.9 | 2 520 | 60.0 | 1 772 | 50.4 | 1 242 | 35.9 | 3 173 | 55.2 | 2 726 |
| سلوفينيا | 52.5 | 811 | 49.8 | 1 184 | 52.8 | 720 | 54.2 | 1 709 | 19.5 | 4 870 | 37.5 | 3 068 |

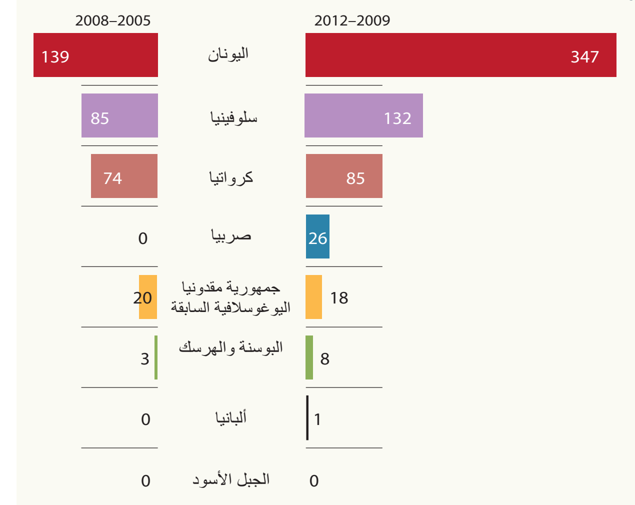
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 10.6: **الباحثون بدوام كامل (FTE) في جنوب شرق أوروبا حسب قطاع التوظيف، 2013 (%)**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 10.7: **براءات الاختراع الممنوحة لدول جنوب شرق أوروبا من قبل مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكي (USPTO) 2008-2005 و2012-2009**




من حيث مخرجات البحوث، كان هناك تحسن ملحوظ في كرواتيا وسلوفينيا في عدد براءات الاختراع. وفي سلوفينيا بالنسبة للمصروفات على حقوق الملكية. وذلك منذ تقرير اليونسكو للعلوم عام 2010. وهناك بلدان أخرى شهدت تقدماً أكثر تواضعاً (الشكل 10.7 والجدول 10.6).

معظم البلدان لديها سجل نشر جيد. وهذا علامة على تماسكهم القوي في المجتمع العلمي الدولي. مرة أخرى. تهيمن سلوفينيا بـ33 ضعف أكثر من ألبانيا بالنسبة للمنشورات لكل مليون نسمة. وأكثر من ضعف العدد الموجود في كرواتيا. وتجدر الإشارة إلى أن الناتج ارتفع بشكل كبير في جميع البلدان منذ عام 2005 (الشكل 10.8). وقد ضاعفت صربيا مخرجاتها ثلاث مرات تقريباً بين الفترة 2005 و2014. حيث انتقلت من المركز الثالث إلى المركز الأول من حيث الحجم الكلي. وهناك توازن جيد في معظم البلدان فيما بين المجالات العلمية. مع الهندسة والعلوم الفيزيائية التي تنافس علوم الحياة.

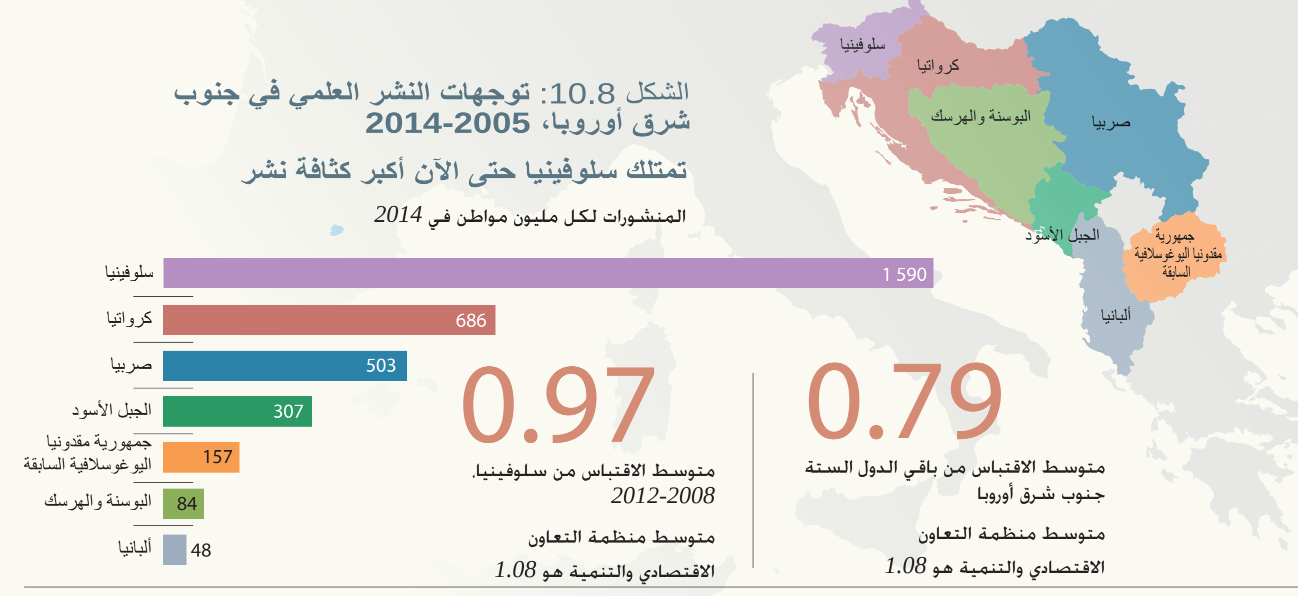


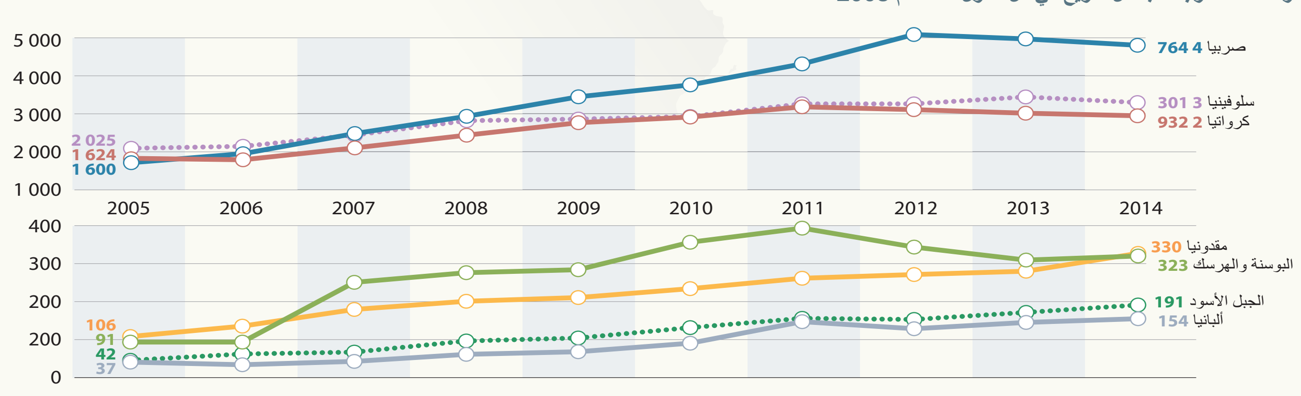
الجدول 10.6: **براءات الاختراع والمنشورات والمصروفات على حقوق الملكية في جنوب شرق أوروبا، 2002-2010**

| | براءات الاختراع الممنوحة من قبل مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكي | التعاون البحثي بين الجامعة والصناعة 1 (أقل) – 7 (أعلى) | | مدفوعات وإيصالات مصروفات حقوق الملكية (بالدولار الأمريكي للفرد) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2002–2013 | 2010 | 2007 | 2009 | 2006 |
| ألبانيا | 0.3 | 2.20 | 1.70 | 6.39 | 2.39 |
| البوسنة والهرسك | 3.9 | 3.00 | 2.40 | 4.87 | – |
| كرواتيا | 45.9 | 3.40 | 3.60 | 55.25 | 50.02 |
| اليونان | 52.4 | – | – | – | – |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | 25.6 | 3.50 | 2.90 | 12.91 | 6.64 |
| صربيا | 2.8 | 3.50 | 3.10 | 28.27 | – |
| سلوفينيا | 135.1 | 4.20 | 3.80 | 159.19 | 85.62 |

ملاحظة: لا توجد بيانات متوفرة بالنسبة لليونان والجبل الأسود.

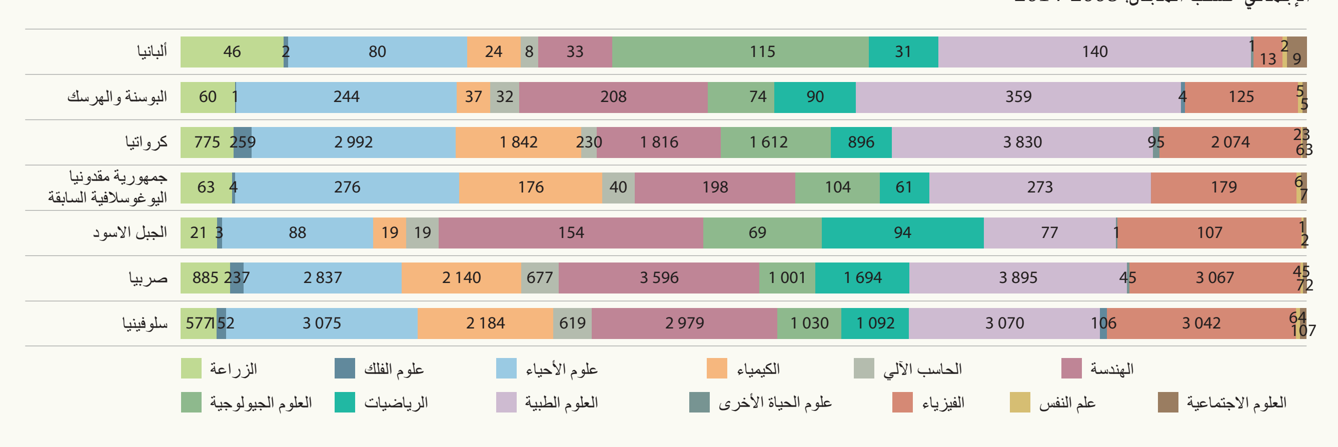
المصدر: تقرير اليونسكو للعلوم 2010. قاعدة بيانات برنامج المعرفة من أجل التطوير الخاصة بالبنك الدولي. تشرين الأول/أكتوبر 2014.




## معظم المقالات تتعلق بعلوم الحياة والفيزياء والهندسة

الإجمالي حسب المجال، *2008-2014*




**ملاحظة:** الإجمالي يستبعد المقالات غير المصنفة

## المتعاونون الرئيسيون هم في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية

الشركاء الأجانب الرئيسيون، *2008-2014* (عدد الأوراق البحثية)

| | التعاون الأول | التعاون الثاني | التعاون الثالث | التعاون الرابع | التعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| ألبانيا | إيطاليا (144) | ألمانيا (68) | اليونان (61) | فرنسا (52) | صربيا (46) |
| البوسنة والهرسك | صربيا (555) | كرواتيا (383) | سلوفينيا (182) | ألمانيا (165) | الولايات المتحدة الأمريكية (141) |
| كرواتيا | ألمانيا (2 383) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 349) | إيطاليا (1 900) | المملكة المتحدة (1 771) | فرنسا (1 573) |
| جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة | صربيا (243) | ألمانيا (215) | الولايات المتحدة الأمريكية (204) | بلغاريا (178) | إيطاليا (151) |
| الجبل الأسود | صربيا (411) | إيطاليا (92) | ألمانيا (91) | فرنسا (86) | روسيا (81) |
| صربيا | ألمانيا (2 240) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 149) | إيطاليا (1 892) | المملكة المتحدة (1 825) | فرنسا (1 518) |
| سلوفينيا | الولايات المتحدة الأمريكية (2 479) | ألمانيا (315 2) | إيطاليا (2 195) | المملكة المتحدة (1 889) | فرنسا (1 666) |

**المصدر:** تومسون رويترز "ويب العلوم"، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

## لمحات عن الدول

### ألبانيا

**البحث والتنمية في قطاع الأعمال شبه معدوم**

كانت ألبانيا إحدى أسرع الاقتصادات نمواً في أوروبا قبل الأزمة المالية العالمية، وكانت تتمتع بمعدل نمو سنوي فعلي قيمته 6 % في المتوسط. وانخفض هذا المعدل إلى النصف بعد عام 2008. وظهرت اختلالات الاقتصاد الكلي، بما في ذلك ارتفاع الدين العام (60 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2012). وارتفعت مستويات الفقر مرة أخرى إلى 14.3 %، وذلك بعد انخفاضها بمقدار النصف إلى حوالي 12.4 % من السكان بين الفترة 2002 و2008. وارتفعت معدلات البطالة من 13.0 % في عام 2008 إلى 16.0 % في عام 2013 - وحتى 26.9 % بالنسبة للشباب. وتراجع النمو الاقتصادي إلى 1.3 % في عام 2013، مما يعكس الوضع المتدهور في منطقة اليورو، والصعوبات في قطاع الطاقة. ويتوقع البنك الدولي أن اقتصاد ألبانيا سينمو بنسبة 2.1 % في عام 2014، و3.3 % في عام 2015.

وفقاً للتقرير الأخير لبرنامج المعلومات التابع للمفوضية الأوروبية حول أنظمة وسياسات البحث العلمي والابتكار على المستوى الأوروبي والقومي والإقليمي (Erawatch) بخصوص ألبانيا (2013)، فقد تضاعف الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) الذي يصب في البلاد ثلاث مرّات أمثال ما بين الفترة 2006 و2012، من حوالي 250 مليون يورو إلى 900 مليون يورو، وذلك بشهادة وزارة المالية. وعلى الرغم من هذا، قدر الاستثمار الأجنبي المباشر بحوالي 7.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2011، بانخفاض نحو 1.2 % عن عام 2010. ويُعزّز وجود الشركات متعددة الجنسيات في الاقتصاد الألباني العائدات إلى حد كبير. فالمستثمرون الأجانب ينجذبون بشكل واضح إلى تكاليف الإنتاج المنخفضة وهوامش الربح المحتملة الأكثر ارتفاعاً مما هي عليه في اقتصادات أكثر تقدماً. ويرجع هذا النمو السريع لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى البلاد كذلك إلى بيئة العمل المطورة والفرص التي تتيحها خصخصة الشركات المملوكة للدولة. فيميل الاستثمار الأجنبي المباشر إلى أن يتركّز في مجالات التكنولوجيا المنخفضة للصناعات التحويلية والخدمات.

خصصت ألبانيا 0.15 % من الناتج المحلّي الإجمالي للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في عام 2008، ويساهم قطاع الأعمال التجارية بـ3.3 % فقط من هذه النسبة. وتشير الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015 إلى أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) كان قريباً من 15 مليون يورو في عام 2009، وهو ما يعادل أقل من 0.2 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وتتوقع الاستراتيجية أن يُقدّر التمويل الإجمالي التراكمي للبحث خلال الأعوام 2009 - 2015 بـ151.95 مليون يورو، وما يقارب من نصفها سوف يذهب إلى القطاع الأكاديمي (69.45 مليون يورو). والبرنامج الوحيد الذي يركز على تمويل البحث، هو ذلك الذي يدار من قبل وزارة التعليم والعلوم (30 مليون يورو). وسيتم استخدام حوالي 3.3 مليون يورو لتجهيز المختبرات من خلال مشروع أبحاث البنية التحتية التابع للبنك الدولي، وسيخصص مبلغ مماثل لتغطية تكاليف إدارة وكالة الأبحاث والتكنولوجيا والابتكار (3.25 مليون يورو).

تعد الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015، هي استراتيجية ألبانيا الرئيسية للبحث والابتكار. وتم اعتماد هذه الاستراتيجية بعد أن وضعتها وزارة الاقتصاد والتجارة والطاقة في تموز/يوليو 2009، وذلك استجابة لتقييم اليونسكو لنقاط القوة والضعف في ألبانيا، وعلى وجه الخصوص وضعها الضعيف في أوروبا ومنطقة البلقان. وتركز البرامج والصناديق الجديدة على تحسين البنية التحتية للبحوث، ونشر برامج الخريجين، وبرامج الدراسات العليا، وخلق روابط دائمة بين الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص. وتدخل هذه الاستراتيجية معايير للتمويل قائمة على أساس المنافسة (الخاصة بالمشروعات والمنح) في أدوات السياسة الرئيسية. وتحدد هذه الاستراتيجية أيضاً الخطوط العريضة لأهداف محددة للبحث والتطوير، مثل رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 0.6 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015، وإدخال الابتكار إلى 100 شركة، وتحميل التعاون الخارجي في التمويل 40 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). وجاء نحو 12 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الخارج في عام 2007 و7 % في عام 2008.

وبعد منحها ميزانية تقدر بـــ10.31 مليون يورو، تم ربط استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال 2011 - 2016 بالاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009-2015. فتُقدّم إجراءات الدعم للوصول إلى الأهداف المحددة في الفقرة السابقة، وتم تخصيص نحو 4.8 مليون يورو لصندوق الابتكار الذي يقدم منحاً للمشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) لتطوير المنتجات وتحسين العملية من خلال اعتماد التكنولوجيا بين أنواع الدعم الأخرى. وتمول هذه الاستراتيجية بشكل أساسي من قبل الجهات المانحة الأجنبية، مع توقع أن تأتي 76.5 % من الاتحاد الأوروبي والجهات المانحة الأخرى (7893 مليون يورو). كما ستستقبل المشروعات الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) مساعدات من أجل اعتماد وسائل تكنولوجية جديدة للمعلومات والاتصالات (ICTs)، والتي تعتبرها الاستراتيجية المحرك الرئيسي للتحديث والابتكار.

أطلقت استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال في عام 2010 من قبل وزارة الاقتصاد والتجارة والطاقة، وهي تعد مكمّلاً لبرنامج الوزارة الاستراتيجي للابتكار والتنمية التكنولوجية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة للفترة ما بين 2011 - 2016، والتي اعتمدت في شباط/فبراير 2011. ويدعم المشروع الأوروبي للمساعدات هذا البرنامج، وذلك بترقية مستوى الشركات الألبانية من خلال استيعاب وسائل التكنولوجية المتقدمة القائمة، حيث أنه من المعروف أن الشركات الألبانية لديها إمكانيات تكنولوجية ضعيفة.

ينفذ مركز بدائل الأعمال والابتكار استراتيجية الابتكار والتكنولوجيا في قطاع الأعمال وخطة العمل الخاصة بها، والذي تستضيفه وكالة التنمية والاستثمارات الألبانية[7]. ويعمل منذ يونيو/حزيران 2011. والاتجاهات الأربعة الرئيسية لهذه الاستراتيجية للفترة ما بين2011 - 2016 هي: صندوق الابتكار، وخدمات الابتكار في مجال الأعمال، وبرنامج حاضنة الأعمال، وبرنامج التكتل الألباني.

**الحاجة إلى نظرة أكثر تركيزاً على الابتكار في مجال قطاع الأعمال**

ومن المؤسف أن ألبانيا لا تركز أكثر على الابتكار في مجال قطاع الأعمال والتنمية التكنولوجية، والتي لا تظهر إلا في الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2009 - 2015. ويواجه نظام الابتكار في ألبانيا أيضاً عدداً من التحديات الهيكلية هي: عدم وجود إحصاءات معتمدة وقابلة للمقارنة عن البحث والتطوير والابتكار؛ والتعاون المحدود بين القطاعين العام والخاص، والتأخير وعدم الكفاءة في تنفيذ الاستراتيجيّات والبرامج؛ والضعف المستمر في تنمية الموارد البشرية. كما أشار تقرير (Erawatch) لعام 2013 حول ألبانيا إلى تفاقم الضعف في تنمية الموارد البشرية بسبب النمو البطيء في دورة العقول، وفي تدريب الباحثين الجدد وحملة الدكتوراه في مجالات العلم والتكنولوجيا.

في حزيران/يونيو 2013، اعتمدت ألبانيا الاستراتيجية الوطنية الثانية للتنمية والتكامل 2013 - 2020، بهدف نقل ألبانيا إلى وضع أكثر قرباً من الاندماج في الاتحاد الأوروبي. وتحدد هذه الاستراتيجية قطاعات جديدة لها الأولوية في البحوث، وذلك لأهميتها في مواجهة التحديات المجتمعية، وتحفيز النمو والإنتاجية لامتصاص البطالة العالية.

هذه القطاعات هي:

- وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)؛
- الزراعة (البيطرية، حديقة الحيوان التقنية)، والأغذية والتكنولوجيا الحيوية؛
- العلوم الاجتماعية والدراسات الألبانية Albanology؛
- التنوع البيولوجي والبيئة؛
- المياه والطاقة؛
- الصحة؛
- علم المواد.

7 انظر: http://aida.gov.al/?page_id=364.



## البوسنة والهرسك

### انخفاض الإنفاق على البحث والتطوير حتى قبل فترة الركود

تتكون البوسنة والهرسك من ثلاثة كيانات فردية هي: اتحاد البوسنة والهرسك، وجمهورية صرب البوسنة، ومقاطعة برتشكو (Brčko). وتنسق وزارة الدولة للشؤون المدنية سياسة العلوم والتعاون الدولي من خلال إدارة العلوم والثقافة التابعة لها. وتنسق وزارة التجارة الخارجية والعلاقات الاقتصادية سياسات المشروعات الصغيرة والمتوسطة على مستوى الدولة، ولكن الهيكل الدستوري المعقد في البلاد يعني أن مسؤولية تنفيذ سياسات التمويل ترجع إلى كل كيان على حدة.

عندما جُمعت بيانات البحث والتطوير لأول مرة في عام 2003، لم تشمل البلد بأسره، وظهرت أول الإحصاءات الوطنية في أحدث دراسة قام بها معهد اليونسكو للإحصاء، حيث تُظهر هذه الإحصاءات أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تقدم من 0.27 % إلى 0.33 % من الناتج المحلّي الإجمالي (GDP) بين عامي 2012 و2013، أو من 97.0 مليون بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار إلى 120.5 مليون بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار. وتأتي هذه البيانات على خلفية النمو الاقتصادي السلبي في عام 2012، وارتفاع نسبة البطالة من 24 % إلى 29% بين السكان البالغين بين عامي 2008 و2013 (الجدول 10.1).

تظهر أحدث البيانات المتاحة لاتحاد البوسنة والهرسك أن الهندسة المدنية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية تحظى بأولوية أعلى قليلاً في مقاطعات سراييفو، وتوزلا، وزينيكا-دوبوي من كيانات أخرى في البلاد في عام 2010 (Jahić، 2011).

أما بالنسبة للبيانات التي نشرها مكتب الإحصاءات في جمهورية صرب البوسنة، فتُشير إلى وجود ميزانية 13.4 مليون يورو مخصصة للبحث والتطوير في عام 2011، أي ما يعادل 0.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي للكيان. وتتوزع هذه الميزانية على القطاعات الاقتصاديّة الآتية حسب الأولوية:

- استكشاف الأرض واستغلالها (25 %)؛
- التقدم العام في المعرفة (23 %)؛
- البيئة (10 %)؛
- الزراعة (9 %)؛
- الإنتاج الصناعي والتكنولوجيا (9 %)؛
- الثقافة، والترفيه، والدين ووسائل الإعلام (5 %).

### تعدد الاستراتيجيات والأهداف المتضاربة

منذ 2009 اعتمدت البوسنة والهرسك ما لا يقل عن ثلاث استراتيجيات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار: استراتيجيّة وطنيّة، واستراتيجيتين على مستوى الدولة، الأمر الذي يدعو إلى تضارب الأهداف.

واعتمدت استراتيجية تطوير العلوم في البوسنة والهرسك 2010 - 2015 في عام 2009، مما أدى إلى ترسيخ الهدف الطموح لزيادة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015. وي ُعزى هذا النمو إلى النمو الاقتصادي المتوقع سنوياً بـ5 % بحلول عام 2015. وتقدر الحكومة أن هذا النمو سيكون كافياً لدفع رواتب 3000 من الباحثين، و4500 غيرهم من العاملين في البحوث في البوسنة والهرسك (مجلس الوزراء، 2009). كما تتوقع هذه الاستراتيجيّة أن يُساهم قطاع المشروعات التجاريّة بثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بحلول عام 2015. وكان هذا القطاع قد تعهّد بحوالي 59 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2013، لكنه لم يمول سوى حوالي 2 % - على الرغم من أن وجهة 19 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كانت غير محددة في رد الحكومة على الدراسة التي قام بها معهد اليونسكو للإحصاء.

وبعد تفكك يوغوسلافيا في التسعينيات، كان لدى الجمهورية الفتية نسبة عالية عند مقارنة تمويل قطاع الأعمال بالتمويل الحكومي للبحث والتطوير من 2:1 أو حتى 3:1. وتتوقع الاستراتيجيّة التي اعتمدها اتحاد البوسنة والهرسك في عام 2011 العودة إلى هذه النسبة. وترسخ أيضاً لهدف رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2013، وإلى 2% بحلول عام 2017.

أما بالنسبة لجمهورية صرب البوسنة، فإن استراتيجيتها للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2012) تتوسم رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من 0.25 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2010 إلى ما لا يقل عن 0.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2016، وإلى 1 % بحلول عام 2020 تماشياً مع أهدافها الاستراتيجيّة لأوروبا 2020 (جمهورية صرب البوسنة، 2012). وترسم هذه الاستراتيجية صورة متفائلة لإنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير بحيث يمثل 60 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير للكيان بحلول عام 2016 (0.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي).

ووفقاً لياهيتش (Jahić) (2011)، فإن التحديات الهيكلية الأكثر أهمية التي تواجه البوسنة والهرسك هي:

- مواءمة الأهداف طويلة الأجل لاستراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى الوطني، وعلى مستوى الكيان، وتحقيق التوازن بين القطاعين العام والخاص في البحث والتطوير؛
- تعزيز الطلب المحلي على البحث والتطوير؛
- زيادة التعاون مع قطاع الأعمال؛
- تسهيل نقل المعرفة والتكنولوجيا؛
- تحويل دور الجامعات الموجه في الغالب للتدريس إلى أحد المؤدين الرئيسين في مجال البحوث.

### رغبة في زيادة الإنفاق على البحث والتطوير

تم تحديد الأولويات لتطوير نظام وطني للابتكار في السنوات الخمس المقبلة على النحو الآتي:

- تحفيز التفوق العلمي، وتمكين نقل المعرفة ونتائج الاكتشافات العلمية إلى مجال الصناعة وقطاع الأعمال (مجلس الوزراء، 2009)؛
- تعزيز التعاون مع الاتحاد الأوروبي لتمويل البحث العلمي، جنباً إلى جنب مع الأموال المخصصة من ميزانية وزارة الشؤون المدنية للمشاركة في تمويل المشروعات الدولية (مجلس الوزراء، 2009)؛
- تعزيز تسويق نتائج البحوث والقدرة التنافسية للمنتجات والعمليات من خلال اعتماد سياسات ومصادر التمويل التي تدعم البحث والتطوير الصناعي (جمهورية صرب البوسنة، 2012)؛
- تعزيز دور الوسطاء لتسهيل البحوث الصناعية، وزيادة حصة إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير (حكومة جمهورية صرب البوسنة، 2012)؛
- الالتزام بمبادئ اليونسكو الإرشاديّة للعلوم وسياسات البحث في البوسنة والهرسك لعام 2006 (Papon and Pejovnik، 2006)، والزيادة التدريجية للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 2% من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020 (اتحاد البوسنة والهرسك، 2011).

## كرواتيا

### يجب أن تكون أموال الاتحاد الأوروبي خير معين للبحث والتطوير الكرواتي

كرواتيا، وافد جديد نسبياً، حصلت على عضوية الاتحاد الأوروبي في 1 تموز/يوليو عام 2013. وكان الاقتصاد الكرواتي ينمو بنسبة 4 - 5 % سنوياً قبل الأزمة المالية العالمية، وكانت قد سقطت في الركود (- 7 %) في عام 2009، لكنها

تعافت نوعاً ما منذ ذلك الحين. ومن المتوقع أن ينمو الاقتصاد بنسبة 0.5 % في عام 2014. ويقرن التفاؤل بالنظرة إلى فرص كرواتيا لعام 2015، حيث من المتوقع أن ترتفع الصادرات والاستثمار في منطقة اليورو. فخصخصة المؤسسات الكبيرة المملوكة للدولة، وتوافر أموال الاتحاد الأوروبي، والتي تمثل حوالي 2% من الناتج المحلّي الإجمالي بالقيمة الصافية، من شأنهما تعزيز فرص النمو في كرواتيا على المدى المتوسط.

وما تزال البطالة من أعلى المعدلات في أوروبا، حيث بلغت 17.7 % في أواخر عام 2013، وشملت أكثر من 40 % للشباب. وارتفع الدين العام لأكثر من 64 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013، ومن المرجح أن تبلغ الديون الخارجية ما يقارب 103 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وفقاً للبنك الدولي.

وقد استطاع قطاع اقتصادي واحد الصمود أمام العاصفة في السنوات القليلة الماضية، فالجمال الطبيعي يجذب الملايين من السياح إلى كرواتيا في كل عام، ويدر إيرادات تمثل حوالي 15 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وما تزال كرواتيا واحدة من الكنوز البيئية في أوروبا، حيث 47 % من أراضيها، و39 % من منطقتها البحرية معلنة محميات طبيعية خاصة.

وعلى الرغم من الركود، انخفضت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير قليلاً بين عامي 2009 و2013، من 0.84 % إلى 0.81 % من الناتج المحلّي الإجمالي. ويكشف تحليل الاتجاهات على المدى الطويل أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في كرواتيا قد انخفض منذ عام 2004، حيث كان يمثل 1.05 % من الناتج المحلّي الإجمالي.

ما يزيد قليلاً على ثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير جاء من قطاع المشروعات التجارية في عام 2013 (42.8 %)، وبمقدار 15.5 % من الخارج. وهذا يعني أن كرواتيا لديها طريقة ما لتحقيق الهدف الذي تتضمنه السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا 2006-2010، لتخصيص 1 % من الخزانة العامة للبحث والتطوير. وليس من المحتمل أن يتحسن هذا الوضع في المستقبل القريب، لأن الحكومة قررت خفض ميزانية وزارة العلوم والتعليم والرياضة من 9.69 % من الموازنة العامة للدولة في عام 2012 إلى نسبة 8.75 % في عام 2015، وفقاً لتقرير (Erawatch) لعام 2012 حول كرواتيا. وفي الواقع، تستخدم ثلثي النفقات من الميزانية الحكومية المخصصة للبحث والتطوير للوفاء برواتب الباحثين في المؤسسات العامة والجامعات، وتموّل الموارد المتبقية منح مشروعات البحوث والمعدات وما إلى ذلك. وتخصص 5.7 % فقط من نفقات الميزانية للمنح البحثية التنافسية، علاوة على 1.4 % للمشروعات التكنولوجية.

إن وزارة العلوم والتعليم والرياضة هي جهة التمويل الرئيسية، بالإضافة إلى أربع آليات أخرى تسهم أيضاً في تمويل البحوث (الاتحاد الأوروبي، 2013):

مؤسسة العلوم الكرواتية، التي أنشئت في عام 2001 لتشجيع التفوق العلمي.

- وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية (BICRO)، التي تدعم نقل التكنولوجيا من المؤسسات الأكاديمية إلى الصناعة، وإعداد الشركات الناشئة، والشركات المنبثقة، وتدعم وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية تنفيذ برامج الاتحاد الأوروبي المختلفة في كرواتيا، بما في ذلك أداة من أجل مساعدة ما قبل الانضمام، وبرنامج لتطوير الشركات القائمة على المعرفة رازوم (RAZUM). وأطلقت وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية الجزء الكرواتي من برنامج الاتحاد الأوروبي لإثبات المفاهيم في مايو/أيار 2010، والتي تضمن التمويل التجاري التمهيدي للاختبار الفني والتجاري للمفاهيم المبتكرة. واندمج المعهد الكرواتي للتكنولوجيا مع وكالة الابتكار في مجال الأعمال الكرواتية في شباط/فبراير 2012 لضمان استثمار أدوات الاتحاد الأوروبي الهيكلية في مجالات البحث والتطوير والابتكار بشكل فعال؛
- صندوق الوحدة من خلال المعرفة، الذي يدعم التعاون بين الباحثين المحليين والمغتربين، وكذلك بين القطاعين العام والخاص عن طريق البحث في مجال الصناعة، وإنشاء برنامج للمنح الأكاديمية في عام 2007؛
- صندوق الاستثمار في مجال العلوم والابتكار، الذي أنشئ في عام 2009 لتعزيز نقل التكنولوجيا وريادة الأعمال الأكاديمية عن طريق تسويق نتائج بحوث الجامعات.

كرواتيا لديها أيضاً وكالتان غير تمويليتين هما: وكالة العلوم والتعليم العالي، وهي المسؤولة عن إنشاء شبكة وطنية لضمان الجودة، والوكالة الكرواتية للتنقل وبرنامج الاتحاد الأوروبي، التي تنظم برامج التعليم المستمر والتنقل في الاتحاد الأوروبي.

تكمل كلاً من وزارة الأعمال والحرف ووزارة الاقتصاد وزارة العلوم والتعليم والرياضة عندما يتعلق الأمر بتمويل الأعمال القائمة على الابتكار والبنية التحتية للمشروعات.

### التحول من مشروع إلى تمويل برنامج

كان أهم تغيير في نظام الابتكار الوطني في كرواتيا في السنوات الأخيرة هو التحول من مشروع إلى تمويل برنامج. ويوفر قانون العلوم والتعليم العالي الأساس القانوني. واعتمد البرلمان في تموز/يوليو 2013، نموذجاً جديداً من "عقود البرنامج" بين وزارة العلوم والتعليم والرياضة والمنظمات القائمة على البحث. والهدف الرئيسي هو وضع حد لهذه الممارسة الحالية لتمويل عدد كبير من المشروعات العلمية الصغيرة مع معدل قبول مرتفع لأكثر من 80 % من المشروعات المقترحة. وبالإضافة إلى ذلك، ينقل القانون مسؤولية تخصيص المنح البحثية التنافسية من الوزارة إلى مؤسسة العلوم الكرواتية، التي تم تكليفها بوضع خطة جديدة للمشروعات والبرامج التنافسية تحاكي نموذج البحوث التعاونية في الاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي، 2013).

أطلق المشروع الثاني للعلوم والتكنولوجيا في عام 2012 بميزانية تقدر بـ24 مليون يورو في الفترة ما بين 2012 - 2015. وضع هذا المشروع لتحسين كفاءة مؤسسات البحث والتطوير العامة، وجلب الوكالة الكرواتية للابتكار في مجال الأعمال وبرنامج الوحدة من أجل المعرفة بما يتماشى مع لوائح الاتحاد الأوروبي، وإعداد طلبات تقدم إلى الصناديق الهيكلية وصناديق التماسك في الاتحاد الأوروبي.

### لا توجد سياسة واضحة للتنمية الإقليمية

لا توجد سياسة واضحة للبحوث الإقليمية في الوقت الراهن في كرواتيا. ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى عدم كفاية الموارد، مما يُعيق المقاطعات والبلديات من القيام بدور أكثر نشاطاً في تطوير القدرات المؤسسية. وتقترب كرواتيا من الانتهاء من الاستراتيجية الوطنية للبحث والابتكار الخاصة بها والقائمة على التخصص الذكي، الذي يهدف إلى دعم الابتكار والأعمال التنافسية. إن هذه الاستراتيجية شرط أساسي لتأمين الدعم اللازم لتطوير البنية التحتية من خلال الصندوق الأوروبي للتنمية الإقليمية، وهو أحد الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي. ومن المتوقع أن تلعب وزارة التنمية الإقليمية والصناديق الأوروبية دوراً أكبر، بمجرد أن تصبح صناديق التنمية الإقليمية الأوروبية الأولى متاحة.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي، 2014)[8]، فإن كرواتيا مبتكر متواضع، حيث تسجل معدّلاً أقل عن متوسط الاتحاد الأوروبي. وتشمل هذه المجموعة من البلدان كل من بولندا وسلوفاكيا وإسبانيا. وحددت سياسة العلوم والتكنولوجيا 2006 - 2010 المجالات ذات الأولوية التي يتصل جميعها بالابتكار وهي: التكنولوجيا الحيوية، والمواد الاصطناعية الجديدة، وتكنولوجيات النانو. ومع ذلك، فقد توقف إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير عند 0.36 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008 و0.35 % في عام 2013، على الرغم من أن هذا القطاع قد تعهد بـ50.1 % من مجمل البحث والتطوير في عام 2013.

تمتلك كرواتيا نظاماً سخيّاً جداً من الإعفاءات الضريبية للبحث والتطوير مقارنة مع بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، بما يقابل دعماً بحوالي 35 سنتاً لكل دولار ينفق على البحث والتطوير. وبدأت مرتبة كرواتيا على لائحة الابتكار تتراجع قليلاً في عام 2012، وذلك بعد ما تكبدته الشركات من انخفاض في مبيعات المنتجات المبتكرة التي طرحت مؤخراً في الأسواق.

---

8 انظر أيضاً المصطلحات في صفحة 702.

### بيئة غير مواتية للابتكار

تميل كرواتيا إلى أن تكون أكثر إنتاجية في النشر العلمي عنها في تسجيل براءات الاختراع، وذلك بنسبة حوالي 100 مقال لكل براءة اختراع مسجلة. وتقدم قطاع التعليم العالي بـ13 طلباً لنيل براءات اختراع في عام 2010، والتي تعادل حوالي 23% من جميع طلبات براءات الاختراع التي تقدمت بها كرواتيا في تلك السنة.

### تواجه كرواتيا خمسة تحديات هيكلية رئيسية اليوم:

- سياسة كرواتيا للبحث والتطوير قد عفا عليها الزمن وتفتقر إلى الرؤية، ناهيك عن عدم وجود إطار سياسة متماسك ومتكامل. والاستراتيجية الوطنية للبحث والابتكار القائمة على التخصص الذكي المقرر اعتمادها في عام 2015، من شأنها التصدي لهذا التحدي نوعا ما؛
- بيئة قطاع الأعمال لا تساعد على الابتكار؛
- تظهر شركات القطاع الخاص اهتماماً كبيراً في البحث والتطوير، باستثناء عدد قليل من المموّلين الكبار؛
- إصلاح نظام البحث والتعليم العالي لا يزال بطيئاً حتى الآن؛
- لا يزال نظام البحث والابتكار في المنطقة ضعيفاً.

### المربّع 10.3: إنشاء الحاضنة الأولى للعلوم الحيوية في كرواتيا

مركز حاضنات العلوم البيولوجية وتسويق التكنولوجيا (BIOCentar) هو أول مركز من نوعه في كرواتيا والمنطقة، ومن المقرّر أن يفتح أبوابه في عام 2015 في حرم جامعة زغرب. ويغطي المركز حوالي 4500 متراً مربعاً بتكلفة حوالي 140 مليون كونا كرواتية (حوالي 23 مليون دولار).

تدعم الحاضنة بمجرد تشغيلها إنشاء وتطوير الشركات العرضية من خلال الأبحاث التي نفذت من قبل المؤسسات العامة والجامعات. وسيوفر المركز المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم في مجال العلوم الحيوية والتكنولوجيا الحيوية، بالإضافة إلى البنية التحتية والخدمات التي يحتاجونها لتطوير أعمالهم.

مركز حاضنات العلوم البيولوجية وتسويق التكنولوجيا (BIOCentar) هو المشروع الأول والرئيسي للبنية التحتية والاستثمار في مجالات جديدة في كرواتيا، والتي تمول من خلال أداة الاتحاد الأوروبي للمساعدة قبل الانضمام.

جامعة زغرب هي إحدى ثلاث جامعات تعد بمثابة مكاتب لنقل التكنولوجيا في كرواتيا، بالإضافة إلى جامعة سبت (University of Spit) وجامعة ريبكا (University of Rijeka). وتحول مكتب نقل التكنولوجيا في جامعة ريبكا مؤخراً إلى واحة مرموقة في مجال العلوم والتكنولوجيا.

المصدر: الاتحاد الأوروبي (2013).

أعد خبراء محليّون، بالتعاون مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، الاستراتيجية الوطنية لتطوير تنمية الابتكار في كرواتيا 2014 - 2020. وتحدد هذه الاستراتيجية خمس ركائز استراتيجية للتنمية المستقبلية لنظام الابتكار في كرواتيا، وحوالي 40 من المبادئ التوجيهية لتطبيقها:

- تعزيز إمكانات الابتكار في مجال الأعمال، وخلق بيئة تنظيمية داعمة للابتكار؛
- تدفّق أكبر للمعرفة، والتفاعل بين الصناعة والأوساط الأكاديمية؛
- قاعدة قوية للعلوم والتكنولوجيا، ونقل التكنولوجيا بشكل أكثر فاعلية بين المؤسسات البحثية، انظر أيضاً الشكل رقم 10.3؛
- تنمية الموارد البشرية من أجل الابتكار؛
- إدارة أفضل لنظام الابتكار الوطني.

اعتمدت وزارة العلوم والتعليم والرياضة خطة عمل العلوم والمجتمع في كانون الأول/ديسمبر 2012. وتقترح هذه الخطة المساواة بين الجنسين في نسبة الباحثين في الهياكل الإدارية على وجه الخصوص، مع وجود امرأة واحدة على الأقلّ لكلّ ثلاثة رجال في المجالس القومية، واللجان الرئيسية، والهيئات العلمية والسياسية، إلخ (الاتحاد الأوروبي، 2013).

## جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة

### حاجة إلى إدارة أفضل للابتكار

لم تتأثر جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة بالأزمة الاقتصادية بدرجة كبيرة للغاية. وفي الوقت الحالي، يقوم البناء الوظيفي والصادرات، إلى جانب نمو متوقع بنسبة 3 % في عامي 2014 و2015 بدفع النمو البطيء الأولي. وما زال الدين العام أيضا معتدلاً بنسبة 36 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013.

منحت البلاد وضع مرشح للاتحاد الأوروبي في عام 2005، وكانت في "مباحثات للانضمام من المستوى الرفيع" مع المفوضية الأوروبية منذ شهر مارس/آذار 2012. وهي إحدى أفقر البلدان في أوروبا، حيث أن الناتج المحلّي الإجمالي السنوي للفرد هو 3640 يورو، أي ما يعادل 14 % فقط من المتوسط في دول الاتحاد الأوروبي الـ27. وبلغت البطالة ذروتها بنسبة 31.4 % في عام 2011، وكانت ما زالت مرتفعة إلى حد كبير في الربع الأول من عام 2014، حيث بلغت 28.4 % وفقاً لمكتب الإحصاءات الحكومي.

يمكن وصف الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بأنه متواضع، ولكن ارتفعت جهود البحث والتطوير في البلاد في السنوات الأخيرة، من 0.22 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2011 إلى 0.47 % في عام 2013، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. ويمول القطاع العام نحو ثلثي البحث والتطوير، وفقاً لـ(Erawatch)، الذي لاحظ أيضاً أن تمويل البحث والتطوير الخاص انخفض من 3.32 مليون يورو إلى 2.77 مليون يورو ما بين عامي 2009 و2010، وهو ما يعني تقلص الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بنسبة 18.0 % . وفي عام 2010، غطى التمويل الخارجي 16.7 % من الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين لعام 2014، فإن جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة في مكانة متواضعة فيما يخص الابتكار، وإن كانت أقل بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. وهذا يضعها على قدم المساواة مع دول أمثال بلغاريا، ولاتفيا، ورومانيا. وعلى الرغم من ذلك، فقد تحسن أداء الابتكار في البلاد بين الفترة 2006 و2013.

### التحديات الهيكلية التي تواجه نظام البحث المقدوني هي كما يلي:

- الإدارة غير الفعالة لنظام الابتكار؛
- نقص الموارد البشرية المتخصصة في البحث والتطوير؛
- ضعف الروابط بين العلم والصناعة؛

- ضعف القدرة على الابتكار بين الشركات؛
- عدم وجودة خارطة طريق وطنية لبناء البنية التحتية لأبحاث الجودة.

### استراتيجية لتعزيز البحث والابتكار

اختارت الحكومة وضع استراتيجية لتعزيز البحث والتطوير من خلال الحوافز الضريبية والدعم. وتم إدخال الحوافز الضريبية في عام 2008 من خلال الدعم العلمي، وتبعه الدعم الإبداعي في عام 2012. وعلى الرغم من ذلك لا يوجد أي دليل على مقدار الأموال المخصصة، أو تأثير هذه التدابير على البحث والتطوير.

في عام 2012، تبنت الحكومة استراتيجية الابتكار للجمهورية اليوغوسلافية السابقة مقدونيا 2012 - 2020، التي أعدتها وزارة الاقتصاد. وفي نفس العام، أعدت واعتمدت وزارة التعليم والعلوم الاستراتيجية الوطنية لأنشطة البحث والتطوير العلمي لعام 2020، والبرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي للفترة 2012 - 2016. تحدد الاستراتيجيتين بوضوح أولويات البحث الوطني، وتقترحان خطة عمل لتنفيذها. وفي حين أن الأولى تتبع نهجاً أفقياً لتعزيز الابتكار في مجال الأعمال، بما في ذلك اقتراح بيئة تنظيمية أكثر سهولة، تميل الاستراتيجية والبرنامج الوطنيان أكثر إلى "مركزية المواطن".

### خطط لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير وإعداد مجتمع منخفض الكربون

الهدف الأساسي من الاستراتيجية الوطنية لأنشطة البحث والتطوير العلمي 2020، والبرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي هو خلق مجتمع المعرفة من خلال رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1.0 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2016، و1.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2020، بالإضافة إلى مشاركة القطاع الخاص بنسبة 50 %. وتحدد الاستراتيجية الوطنية الأولويات الموضوعية العامة، والتي تتأثر بشكل رئيسي بالأجندة الأوروبية لعام 2020. ويحدد البرنامج الوطني لأنشطة البحث والتطوير العلمي هذه الأولويات الموضوعية نفسها على نحو أكثر دقة:

- تطوير مجتمع مفتوح، واقتصاد قادر على التنافس من خلال دعم التنمية الاجتماعيّة-الاقتصادية، والسياسات الاقتصادية، والإصلاحات الهيكلية، والتعليم، والبحوث، ومجتمع المعلومات، والتنمية الشاملة لنظام الابتكار الوطني؛
- تطوير مجتمع منخفض الكربون من خلال كفاءة الطاقة، ومصادر الطاقة المتجددة، والنقل المستدام، واستخدام التكنولوجيات النظيفة؛
- التنمية المستدامة، بما في ذلك الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، وجودة الهواء والماء والأرض؛
- إدارة الأمن والأزمات؛
- التنمية الثقافية والاجتماعيّة الاقتصادية.

## الجبل الأسود

### إنفاق أكثر على البحث والتطوير ولكن بتأثير قليل على الأعمال التجارية

كشفت الأزمة الاقتصادية العالمية بعض نقاط الضعف الموجودة مسبقاً في أسس اقتصاد الجبل الأسود، والتي جعلته أكثر ضعفاً من المتوقع في مواجهة الركود. فمع انكماش بلغ نسبة 5.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009، بلغ متوسط النمو الاقتصادي 2.9 % في عامي 2010 و2011 قبل أن يتباطأ بشكل كبير في عام 2012. وذلك بسبب ضعف استخدام التسهيلات المالية، والظروف الجوية السيئة التي خفضت إنتاج الطاقة، وإفلاس إحدى أكبر الشركات المالكة لمصانع الصلب نيكشيتش (Nikšić)، وانخفاض في إنتاج مصنع الألومنيوم إلى حد الخسارة (KAP). وفي عام 2013، عاد الاقتصاد إلى النمو، وانخفض معدل التضخم من 3.6% في العام السابق إلى 2.1 %. ومن المتوقع أن يرتفع النمو إلى حوالي 3.2 % في 2014 - 2016، بدعم من الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) في السياحة والطاقة، فضلاً عن الاستثمارات العامة.

في عام 2013، شكل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير نسبة 0.38 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وهي زيادة كبيرة على مدار السنوات الماضية على الرغم من السياسة التقشفية الشديدة في الميزانية. وإحدى الأسباب الرئيسية لهذه الزيادة، تنفيذ دعوة قيمتها 5 مليون يورو عام 2012 لصالح مشروعات علمية وبحثية تغطي الفترة 2012 - 2014. وأعلن عن الدعوة من قبل وزارة العلوم، بالتعاون مع وزارة الزراعة والتنمية الريفية، ووزارة الصحة، ووزارة الاتصالات ومجتمع المعلومات، ووزارة التنمية المستدامة والسياحة، ووزارة التعليم والرياضة، ووزارة الثقافة. واختير حوالي 104 مشروعاً من أصل 198 عرضاً.

### يمول قطاع الأعمال أربعة أعشار البحث والتطوير

واعتباراً من عام 2013، مول قطاع المشروعات التجارية 42 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في الجبل الأسود، وتتركز غالبية الشركات العاملة في مجال البحث والتطوير في ثلاثة قطاعات: الزراعة، والطاقة، ووسائل النقل. وشكلت هذه القطاعات الثلاثة 22 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2011، وأكثر من ثلث الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير يأتي من الخزينة العامة (35.2 % في عام 2013)، في حين يأتي 23 % من الخارج، وبشكل رئيسي من الاتحاد الأوروبي والهيئات الدولية الأخرى.

في أيار/مايو 2012، أصبح الجبل الأسود عضواً في منظمة التجارة العالمية نتيجة لالتزام الحكومة بفتح البلاد أمام التجارة الإقليمية والدولية. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2011، أوصت المفوضية الأوروبية بفتح مفاوضات الانضمام مع الجبل الأسود، والتي بدأت رسمياً في 29 حزيران/يونيو 2012.

وقد حددت عدد من وثائق السياسة[9] التحديات الرئيسية التي تواجه نظام ابتكار الجبل الأسود وهي:

- قلة عدد الباحثين؛
- عدم ملائمة البنية التحتية للأبحاث؛
- تدني مستوى الإنتاج العلمي؛
- قلة التنقل (السفر) بين الباحثين؛
- عدم كفاية تسويق البحوث والتعاون مع قطاع الأعمال؛
- انخفاض مستوى نفقات الشركات على البحث والتطوير، وتطبيق القليل من نتائج البحوث في الاقتصاد.

### مشروع مخصص لتعزيز التعليم العالي والبحث العلمي

في أواخر عام 2012، تبنت الحكومة نسخة جديدة من استراتيجيتها لأنشطة البحث العلمي للفترة 2012 - 2016. وتحدد الاستراتيجية ثلاثة أهداف استراتيجية هي:

- تنمية مجتمع البحث العلمي؛
- تعزيز التعاون متعدد الأطراف والإقليمي والثنائي؛
- تعزيز التعاون بين مجتمع البحث العلمي وقطاع الأعمال.

ومن شأن مشروع التعليم العالي والبحث العلمي للإبداع والتنافسية (HERIC) أن يساعد في تحقيق هذه الأهداف. ويهدف هذا المشروع إلى تعزيز جودة ونوعية التعليم العالي والبحث العلمي في الجبل الأسود. وبدأ تنفيذ المشروع في أيار/مايو 2012 ويستمر حتى آذار/مارس 2017، بتمويل قرض من البنك الدولي قدره 12 مليون يورو. وهناك أربعة عناصر هي: إصلاح الشؤون المالية في التعليم العالي؛ وإدخال معايير ضمان الجودة، وتنمية رأس المال البشري من خلال إخضاع التدريب والبحوث للمعايير الدولية، وإنشاء بيئة بحثية قادرة على المنافسة، والمكون الأخير يدور حول إدارة المشروع ورصده وتقييمه.

9 تشمل وثائق حكومية مثل الجبل الأسود في القرن الحادي والعشرين: في حقبة التنافسية (2010)، الخطة الوطنية للتنمية (2013) واستراتيجية التوظيف وتنمية الموارد البشرية 2012-2015، فضلاً عن مراجعات خارجية بواسطة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والبنك الدولي وتقرير (Erawatch) الخاص بدولة الجبل الأسود.

الفصل 10

أخذت وزارة العلوم ووزارة التعليم إحدى أولى المبادرات لبدء مشروع التعليم العالي والبحث العلمي للإبداع والتنافسية، بإنشاء أول مركز إرشادي للريادة في أواخر عام 2012. وتُنشئ وزارة العلوم أيضاً أول واحة للعلوم والتكنولوجيا في البلاد بحلول عام 2015. وتضم خطة هذه الواحة ثلاث وحدات في نيكشيتش (Nikšić)، وبلييفليا (Pljevlja)، والمركز الرئيسي في بودجوريتشا (Podgorica) للتنسيق بين هذه الشبكة.

## صربيا

### أداء أفضل في الابتكار

تتعافى صربيا ببطء من الأزمة المالية العالمية. فبعد انكماش نسبة 3.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009 تمكن الاقتصاد من تحقيق نمو إيجابي منذ عام 2011. وللمرة الأولى منذ سنوات، ارتفع الناتج المحلّي الإجمالي بنسبة 2.5 % في عام 2013، ثم عاود الانخفاض بنسبة 1 % فقط في عام 2014، والذي أنعكس تأثيره في الضائقة المالية، وقلة تدفق الاستثمار ، واستمراريّة الوضع الهشّ في القطاع المالي المحلي. ومن المتوقع وجود معدلات نمو أكثر قوة بحوالي 2 - 3 % على المدى المتوسط.

إن استمرار معدلات البطالة المرتفعة (22.2 % في عام 2013 عموماً وحوالي 50% في الفئة العُمريّة 15 - 24 سنة)، ودخل الأسر المتدني هما الصداع السياسي والاقتصادي المستمر الذي يواجه الحكومة. وفي حزيران/يونيو 2013، تمت مراجعة الميزانية من خلال رفع العجز الحكومي المستهدف في 2013 من 3.6 % إلى 5.2 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وفي الوقت نفسه، تبنت الحكومة برنامجاً لإصلاح القطاع العام يتضمن خطة عمل لاستكمال إعادة الهيكلة بحلول نهاية عام 2014، بما في ذلك خصخصة 502 شركة مملوكة للدولة. وكانت الصادرات المحرك الوحيد للنمو في عام 2012، وتم تعزيزها بنسبة 13.5 % بفضل افتتاح خط تجميع صناعة السيارات الإيطالية فيات في النصف الثاني من عام 2012.

في عام 2013، ارتفع مقدار جهد البحث والتطوير في صربيا إلى 0.73 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وقد ساهم قطاع المشروعات التجارية فقط بنسبة 8 % من المجموع، وترك عبء التمويل لتتحمله الحكومة بشكل أساسي (60 %)، وقطاعات التعليم العالي (25 %). وساهمت مصادر أجنبية بنسبة 8 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير. أما عن المنظمات غير الربحية الخاصة فلا شيء يذكر نسبياً. فالمنظّمات غير الربحية هي الفئة الوحيدة التي تستفيد من الحوافز الضريبية للبحث والتطوير في صربيا، حيث تُعفى من دفع الضريبة على خدمات البحث والتطوير التي تقدمها للعملاء بموجب عقود غير هادفة للربح.

ووفقاً للوحة تسجيل اتّحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي، 2014)، فإن صربيا مبتكر متواضع مثل كرواتيا. ومع ذلك فقد تحسن أداء الابتكار في صربيا منذ عام 2010، وفقاً لهذه اللائحة. وهذا يرجع إلى زيادة التعاون بين الشركات الصغيرة والمتوسطة وجهود فئات مختلفة من المبتكرين. وتؤدي صربيا أداءً جيّداً من حيث تعليم الشباب في المرحلة الثانوية العليا، وفرص العمل في القطاعات كثيفة المعرفة، كما تحتل مرتبة جيدة فيما يتعلق بالإنفاق على الابتكار في مجالات غير البحث والتطوير. ومن ناحية أخرى فهي ضعيفة نسبياً فيما يتعلق بتصميم المجتمع، والعلامات التجارية للمجتمع (على الرغم من النمو القوي)، وإنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير. وكان هناك نمو قوي في مجال الإنفاق العام على البحث والتطوير، لكن يُقابله تراجع في صادرات الخدمات كثيفة المعرفة، وفي عدد طلبة الدكتوراه من خارج الاتحاد الأوروبي في صربيا.

**التحديات الهيكلية الرئيسية التي تواجه نظام الابتكار الوطني في صربيا اليوم هي:**

- غياب التنسيق المشترك بين الإدارة والتمويل؛
- الفهم الخطّي من جانب الحكومة لعملية الابتكار، مما أدى إلى نظام ابتكار مشتت للغاية، وهذه هي العقبة الرئيسية أمام ربط قطاع البحث والتطوير مع البقية من الاقتصاد والمجتمع على نطاق أوسع؛
- هجرة العقول المستمرة للأفراد المتعلمين تعليماً عالياً؛
- نظام الابتكار غير جاذب بالقدر الكافي للاستثمار الخاص، وتحتاج الحكومة إلى إعادة هيكلة نظام البحث والتطوير العام، ودمج القطاع الخاص في نظام الابتكار الوطني؛
- عدم وجود ثقافة ريادة الأعمال التكنولوجية في الجامعات والقطاع الحكومي؛
- غياب ثقافة التقييم؛
- النظام الذي يفضل جانب العرض من البحث والتطوير على جانب الطلب.

### الوصول إلى النسبة المستهدفة من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير هي 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي في متناول اليد

اعتمدت صربيا استراتيجيتها للتنمية العلمية والتكنولوجية لجمهورية صربيا 2010 - 2015، في شباط/فبراير 2010. والهدف الرئيسي من هذه السياسة هو تخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي لصالح الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بحلول عام 2015، دون احتساب الاستثمار في البنية التحتية، وهو هدف في متناول اليد حاليّاً لكنّه يتطلب جهداً إضافياً. وتسترشد هذه الاستراتيجية بمبدأين أساسيين هما: التركيز والشراكة، ويمكن تحقيق التركيز عن طريق تحديد قائمة من الأولويات البحثية الوطنية. ويمكن تحقيق الشراكة من خلال تعزيز العلاقات مع المؤسسات والشركات والوزارات الأخرى لتمكين صربيا من تفعيل أفكارها في السوق العالمية، وتمكين العلماء من المشاركة في مشروعات البنية التحتية وغيرها في صربيا.

تحدد الاستراتيجية سبع أولويات وطنية للبحث والتطوير، هي: الطب الحيوي وصحة الإنسان، والمواد الجديدة والعلوم الدقيقة، وحماية البيئة والحد من تغير المناخ، والزراعة والغذاء، والطاقة وكفاءة الطاقة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعملية اتخاذ القرارات بشكل أفضل، فضلاً عن التأكيد على الهوية الوطنية.

أطلقت استراتيجية التنمية العلمية والتكنولوجية لجمهورية صربيا مبادرة الاستثمار في البنية التحتية الصربية للبحث والتطوير في كانون الثاني/يناير 2011 بميزانية قدرها 420 مليون يورو، يأتي نصفها من قرض الاتحاد الأوروبي. وأولويات هذه المبادرة هي: رفع مستوى الإمكانيات القائمة (حوالي 70 مليون يورو)؛ وتجهيز المباني والمختبرات القائمة، وشراء معدات أساسية جديدة للبحث، وتطوير مراكز الريادة ومراكز البحوث الأكاديمية (حوالي 60 مليون يورو)؛ واستخدام أجهزة الحاسوب فائقة القدرات عبر مبادرة الدانوب الأزرق، فضلاً عن البنية التحتية الأخرى لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (30 - 80 مليون يورو)؛ وإنشاء الحرم الجامعي لكليات العلوم التقنية في جامعة بلغراد، وإنشاء مراكز للعلوم والتكنولوجيا في بلغراد، ونوفي ساد (Novi Sad)، ونيش (Niš)، وكراجويفاتش (حوالي 30 مليون يورو)؛ وتنفيذ مشروعات البنية التحتية الأساسية، مثل بناء المباني السكنية للباحثين في بلغراد، ونوفي ساد (Novi Sad)، ونيش (Niš)، وكراجويفاتش (Kragujevac) (حوالي 80 مليون يورو).

في عام 2012، شكلت العلوم الأساسية 35 % من جميع الأبحاث التي أجريت في صربيا، والعلوم التطبيقية 42 %، والتطوير التجريبي يحتل النسبة المتبقية وهي 23 %، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. وتخطط هذه الاستراتيجية لرفع نسبة العلوم التطبيقية، ويدعم هذا الهدف من خلال برنامج جديد للتمويل المشترك للأبحاث متعددة التخصصات والمدمجة لدورة البحوث، والذي يؤكد على تسويق نتائج الأبحاث.

أولوية أخرى من أولويات الاستراتيجية تتمثل في تأسيس صندوق وطني للابتكار لزيادة القيمة النقدية للمنح المقدمة لمشروعات الابتكار المختارة. وقد خصص لهذا الصندوق رأس مال أولي قدره 8.4 مليون يورو مقدّم من المشروع الصربي للابتكار، والذي يموّل من أموال ما قبل الانضمام للاتحاد الأوروبي المخصصة لصربيا في عام 2011 وتنفذ عبر البنك الدولي.

يموّل برنامج ثان تحديث مرافق البحوث: برنامج لتوفير وصيانة معدات البحث العلمي ومرافق البحث العلمي لدورة الأبحاث 2011 - 2014.

## سلوفينيا



### على الرغم من الركود، ارتفعت جهود سلوفينيا المتعلقة بالبحث والتطوير

مع بنية تحتية ممتازة، وقوة عاملة متعلمة جيداً، وموقع استراتيجي بين دول البلقان وأوروبا الغربية، فإن سلوفينيا لديها أحد أعلى مستويات الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في جنوب شرق أوروبا. ففي 1 كانون الثاني/يناير 2007، أصبحت أول المنضمين إلى الاتحاد الأوروبي عام 2004، لاعتماد استخدام اليورو. وشهدت سلوفينيا إحدى التحولات السياسية الأكثر استقراراً إلى اقتصاد السوق في وسط وجنوب شرق أوروبا. وفي آذار/مارس 2004، أصبحت أول بلد يمر بمرحلة انتقالية لتخرج من حالة المقترض إلى وضع الشريك المانح في البنك الدولي. وفي عام 2007، تم توجيه الدعوة لسلوفينيا لبدء عملية الانضمام إلى منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، والتي اعترفت بعضويتها في عام 2012.

ومع ذلك، فإن الخصخصة التي طال تأخرها كثيراً، ولاسيما داخل القطاع المصرفي المثقل بالديون بشكل متزايد، والمملوك للدولة بنسبة كبيرة، غذت مخاوف المستثمرين منذ 2012 بأن البلاد قد تحتاج إلى مساعدة مالية من الاتحاد الأوروبي وصندوق النقد الدولي (IMF). وأثرت هذه المحن أيضاً على القدرة التنافسية لسلوفينيا (الجدول 10.2). وفي عام 2013، منحت المفوضية الأوروبية إذناً لسلوفينيا لبدء إعادة رسملة البنوك، ونقل الأصول المتعثرة الخاصة بها إلى "البنك السيء" الذي أنشئ لاستعادة الميزانيات العمومية للبنوك. وساعد الطلب القوي بين المستثمرين على السندات ذات العوائد للدين السلوفيني، الحكومة في الحفاظ على تمويل نفسها بشكل مستقل في الأسواق الدولية عام 2013. وشرعت الحكومة في تنفيذ برنامج لبيع أصول الدولة لتعزيز ثقة المستثمرين في الاقتصاد، الذي كان من المفترض أن يتقلص (بنسبة 1 %) للعام الثالث على التوالي في عام 2014.

نجحت سلوفينيا في تحقيق إنجاز عبر رفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من 1.63 % إلى 2.59 % من الناتج المحلّي الإجمالي بين عامي 2008 و2013، وهذه نسبة تُعدّ من أعلى النسب في الاتحاد الأوروبي. ومن الواضح أن الحالة الهشة للاقتصاد سهلت هذه الزيادة عن طريق الحفاظ على القاسم الأدنى المشترك للناتج المحلي الإجمالي. ومع ذلك، فإن ديناميكية البحث والتطوير في قطاع الأعمال التجارية أيضاً كان عاملاً مساهماً. وارتفع عدد الباحثين العاملين لدى الشركات بنسبة 50 % تقريباً خلال هذه الفترة: من 3058 إلى 4664 (باحثين متفرغين/ بدوام كامل). وبحلول عام 2013، أصبح قطاع الأعمال التجارية يساهم بنسبة الثلثين (64 %) من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). أما المصادر الأجنبية فتساهم بأقل من 9 %. كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، فإنه قد تضاعف ثلاث مرات تقريباً، من 0.09 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2008 إلى 0.3 % في عام 2013، وذلك بفضل تدفق الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي، التي تم توجيهها إلى حد كبير لتمويل مراكز التميز ومراكز الكفاءة، والتي تعتبر جزءاً من قطاع الأعمال التجارية. وقد أتاحت الصناديق الهيكلية أيضاً إمكانيّة زيادة عدد الباحثين الأكاديميين من 1795 إلى 2201 (بدوام كامل) خلال نفس الفترة.

استراتيجية التنمية لسلوفينيا 2014 - 2020 تعرف البحث والتطوير والابتكار على أنها إحدى ثلاث قوى دافعة للتنمية في البلاد، والثانية تتمثل في إنشاء ونمو المشروعات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) وثالثاً، التوظيف والتعليم والتدريب لجميع الأعمار. وسيتم استخدام نصف الأموال المخصصة ضمن استراتيجية التنمية لعام 2020 لتشجيع:

- اقتصاد قادر على المنافسة مع قوى عاملة مدربة عالياً، واقتصاد على النسق الدولي، واستثمار قوي في البحث والتطوير؛
- المعرفة والعمل؛
- بيئة معيشية خضراء من خلال الإدارة المستدامة للموارد المائية، والطاقة المتجددة، والغابات والتنوع البيولوجي؛
- مجتمع شامل يوفر الدعم بين الأجيال ورعاية صحية عالية الجودة.

اعتمدت سلوفينيا أيضاً استراتيجية التخصص الذكي لـ2014 - 2020، والتي تحدد كيف تخطط الدولة لاستخدام البحث والابتكار لتعزيز التحول إلى نموذج جديد للنمو الاقتصادي. وتتضمن الاستراتيجية خطة تنفيذية لإعادة هيكلة الاقتصاد السلوفيني والمجتمع على أساس البحث والتطوير والابتكار بدعم من أموال الاتحاد الأوروبي. وتمثل هذه الاستراتيجية مساهمة سلوفينيا في "الدعامة الذكية" لاستراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان (الجدول 10.2).

### سلوفينيا تعمل بمعدل أداء فوق متوسط الاتحاد الأوروبي بالنسبة للابتكار

تعتبر سلوفينيا من متبعي الابتكار، من خلال متابعة لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين (الاتحاد الأوروبي، 2014)، وهو ما يعني أنها تؤدي أداءً فوق متوسط الاتحاد الأوروبي. وتشمل الدول الأخرى في هذه الفئة النمسا، وبلجيكا، وإستونيا، وفرنسا، وهولندا والمملكة المتحدة. وهذا يعكس النتائج التي توصل إليها التقييم الذي قام به الاتحاد الأوروبي للتدابير التي قامت بها سلوفينيا بين عامي 2007 و2013 لتشجيع الابتكار، والتي كشفت أن الروابط القوية قد تشكلت بين المجال الأكاديمي والاقتصاد. وهذا يؤكد أن سلوفينيا تحولت من النموذج الخطي إلى نظام البحث والتطوير من الجيل الثاني القائم على أساس نموذج تنظيمي تفاعلي.

ركز البرنامج الوطني السلوفيني للبحوث والتنمية 2006 - 2010 على تحسين نوعية النشاط العلمي السلوفيني من خلال المنح التنافسية والتأكيد على ربط الترقية بعدد المقالات التي ينشرها الأكاديمي. وأدى هذا النهج إلى زيادة كبيرة في عدد المقالات المنشورة. وكانت مجالات البحوث ذات الأولوية للفترة 2006 - 2010: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ المواد الاصطناعية المعدنية وغير المعدنية المتقدمة (الجديد والناشئة)، وتكنولوجيات النانو؛ الأنظمة المعقدة والتكنولوجيات المبتكرة؛ تقنيات الاقتصاد المستدامة؛ وعلوم الصحة والحياة.

يركز تمويل العام الحالي الذي يتم صرفه من خلال وكالة الأبحاث السلوفينية على التميز العلمي في حد ذاته، ويسمح للحصول على درجة كبيرة من مبادرة ذات نهج تصاعدي في اختيار أولويات محددة. وقد ظلّت نسب تمويل المجالات العلمية المختلفة دون تغيير على مر السنين؛ على سبيل المثال، في عام 2011، ذهب 30% من التمويل إلى الهندسة والتكنولوجيا، و27 % إلى العلوم الطبيعية؛ و11.8 % إلى العلوم الإنسانية، وبين 9.6 % و9.8 % إلى كل من التكنولوجيا الحيوية والعلوم الاجتماعية والعلوم الطبية. كما تلقّت مشروعات وبرامج متعددة التخصصات 1.5 % من مجموع الأموال المصروفة.

طلبت سلوفينيا من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بعمل مراجعة لسياسة الابتكار في سلوفينيا (2012) لإبلاغها عن مدى جاهزية استراتيجيتها للبحث والابتكار لــ2020. وأوصت المراجعة بتوجيه سلوفينيا استراتيجيتها إلى جملة قضايا، من بينها الآتي:

- الحفاظ على الأموال العامة المستدامة، وهذا كونها إحدى أهم المتطلبات الأساسية للاستثمار الديناميكي العام والخاص في الابتكار؛
- مواصلة الجهود لتخفيف العبء الإداري على الشركات، بما في ذلك الشركات الناشئة.
- النظر في ترشيد مجموعة كبيرة من برامج تمويل التكنولوجيا الحالية، وعدد أقل من البرامج الكبيرة سيكون أكثر فعالية.
- تطوير وتحسين التدابير الخاصة بجانب الطلب، مثل المشتريات العامة الموجّهة نحو الابتكار.
- مواصلة تعزيز استخدام الأدوات المالية غير المنح مثل حقوق الملكية ورأس المال الأولي، وضمانات الائتمان أو القروض؛
- بدء الإصلاح الجامعي الشامل، مما يجعل الإدارة الذاتية - المرتبطة بشكل صارم بالمساءلة والأداء - بمثابة القاعدة الرئيسية للإصلاحات.
- تخفيف أو إلغاء التشريعات والسياسات التي تعيق التنقل بين الجامعات، وبين الجامعات ومؤسسات البحوث والصناعة؛

- زيادة عدد الباحثين في مجال الصناعة، بما في ذلك عن طريق متابعة البرامج التي تمول نقل الباحثين الشباب إلى الشركات.
- خفض الحواجز العلنية والخفية للعمل في سلوفينيا للأشخاص المؤهلين تأهيلا عالياً من شتى أنحاء العالم؛
- استخدام الاتحاد الأوروبي الصناديق الهيكلية، وبخاصة، لتجميع الموارد في مراكز التميز بحيث يمكن أن تشكل هذه جوهر التميز البحثي المستقبلي لسلوفينيا.
- تحدد استراتيجية البحث والابتكار السلوفينية 2011 - 2020 أولويات السياسة الحالية لتحقيق ما يلي:
- اندماج أفضل للبحث والابتكار؛
- مساهمة من العلم والعلماء الممولين من القطاع العام لإعادة الهيكلة الاقتصادية والاجتماعية؛
- توثيق التعاون بين مؤسسات البحوث العامة وقطاع الأعمال؛
- تميز علمي أكبر، وذلك من خلال تحسين القدرة التنافسية لأصحاب المصلحة من جانب، وعبر توفير الموارد المالية والبشرية اللازمة من جانب آخر.

رفعت الحكومة الدعم الضريبي فيما يتعلق بالبحث والتطوير بشكل معتبر، والذي كان يمثل 100 % في 2012. هذا وقد تم رفع سقف الحصول على ائتمانات ضريبية للاستثمار في مجال البحث والتطوير من قبل مؤسسات القطاع الخاص لتصل إلى 150 مليون يورو حتى نهاية عام 2013. وبالإضافة إلى ذلك، يقدم صندوق الاستثمار السلوفيني ضمانات ائتمانية.

منذ عام 2012، أطلقت الحكومة برنامجاً لتشكيل نواة العمل الإبداعي (4 مليون يورو) ومخطط قسيمة أبحاث (8 مليون يورو)، وتم تمويلهما بشكل مشترك من قبل الصناديق الهيكلية للاتحاد الأوروبي. وأول إجراء يجعل المؤسسات البحثية العامة والخاصة والجامعات في الأنحاء الأقل نمواً من سلوفينيا مؤهلة للحصول على التمويل الحكومي بنسبة 100 % لتنمية الموارد البشرية والمعدات البحثية، والبنية التحتية، وما شابه ذلك، وذلك بغية تعزيز اللامركزية في مجال البحوث والتعليم العالي. والإجراء الثاني يقدم قسائم بحثية للمساعدة في أبحاث شركات اللجنة الخاصة بالمعاهد و/أو الجامعات (الخاصة والعامة) بالبحث والتطوير لمدة ثلاث سنوات. ومع كل قسيمة بحثية قيمتها 30000 - 100000 يورو، ينبغي أن تكون الشركات قادرة على المشاركة في تمويل البحوث الصناعية اللازمة لتطوير منتجات جديدة أو عمليّات أو خدمات.

## الخاتمة

**الأنظمة البحثية يجب أن تكون أكثر استجابة للمتطلبات الاجتماعية والسوقية.**

من غير المرجح أن أي من الدول الخمس السالفة في جنوب شرق أوروبا ستصبح عضواً في الاتحاد الأوروبي قبل عام 2020 على الأقل، كما تكمن الأولوية الحالية للاتحاد الأوروبي في تعزيز تماسك الـ28 دولة الأعضاء الحاليين. ومع ذلك، فإن عضوية الاتحاد الأوروبي لهذه البلدان الخمسة هي حتمية في نهاية المطاف، من أجل ضمان الاستقرار السياسي والاقتصادي في المنطقة.

وينبغي على جميع الدول الخمس استغلال هذا الوقت لجعل أنظمتها البحثية أكثر استجابة للمطالب الاجتماعية والسوقية. ويمكنها تعلم الكثير من كرواتيا وسلوفينيا، فهما الآن رسمياً جزءٌ من منطقة البحوث الأوروبية. ومنذ أن أصبحت عضواً في الاتحاد الأوروبي في 2004، قامت سلوفينيا بتحويل نظام ابتكارها الوطني إلى قوة اجتماعية واقتصادية محركة. وتخصص سلوفينيا الآن حصة أكبر من الناتج المحلّي الإجمالي إلى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من تلك التي تخصصها دول مثل فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة، وذلك بفضل صعود قطاع المشروعات التجارية، الذي يضطلع بتمويل ثلثي تمويلات البحث والتطوير اليوم، وتوظيف غالبية الباحثين. وما زال الاقتصاد في سلوفينيا هشا، مع ذلك، ولديه مشاكل عويصة في جذب المواهب واستبقائها.

وكونها عضواً في الاتحاد الأوروبي منذ عام 2013 فقط، ما زالت كرواتيا تبحث عن تكوين صورة أكثر فعالية لنظام الابتكار الخاص بها؛ وهي تسعى حالياً لمتابعة أفضل الممارسات في الاتحاد الأوروبي، ودمج هيكلها القانوني، والإرث المؤسسي والتجريبي في النظام الوطني للابتكار.

ومثل كرواتيا، فإن صربيا هي ما يطلق عليها الاتحاد الأوروبي المبتكر المتواضع، وهذان البلدان بمثابة قطبين مختلفين. ومع ذلك، فعندما يتعلق الأمر بثقل تمويل البحث والتطوير من قبل قطاع الأعمال الخاص والتمويل؛ فيساوي ما قيمته 43 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في كرواتيا، بينما يساوي ما قيمته 8 % فقط في صربيا (في عام 2013). وأكبر تحد يواجه الحكومة الصربية سيكون التغلب على الفهم النمطي لعملية الابتكار الذي نتج عنه نظام ابتكاري مشرذم للغاية. و هذا التشرذم هو أكبر عقبة في طريق ربط قطاع البحث والتطوير مع بقية قطاعات الاقتصاد والمجتمع ككل.

تواجه كلٍ من ألبانيا، والبوسنة والهرسك، وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، والجبل الأسود تعديلات هيكلية، وتحديات سياسية واقتصادية تميل إلى النزول درجة في إصلاح أنظمتها الابتكارية. وتعاني جميعها من تباطؤ النمو الاقتصادي، وشيخوخة الباحثين، وهجرة العقول بشكل حاد، وقلة مشاركة القطاع الخاص في البحث والتطوير، ونظام يشجع الأكاديميين على التدريس بدلا من البحث أو ريادة الأعمال.

ستتمكن البلدان من الاستفادة من استراتيجية البحث والتطوير الإقليمي للابتكار لدول غرب البلقان واستراتيجية SEE 2020 كإطار لتنفيذ السياسات والإصلاحات المؤسسية التي ينبغي أن تسمح لها بتعزيز "التخصص الذكي" الذي سيضعها على الطريق لتنمية مستدامة وازدهار طويل الأمد.

**الأهداف الرئيسية لجنوب شرق أوروبا**

- رفع الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في المنطقة إلى 44 % من متوسط الاتحاد الأوروبي بحلول 2020؛
- مضاعفة دورة رأس المال للتجارة الإقليميّة من 94 مليار يورو إلى 210 مليار يورو؛
- فتح أبواب المنطقة لــ 300000 وظيفة من المؤهلين ذوي الكفاءات العالية بحلول 2020؛
- تحقيق ترشيد في الطاقة مقداره 9 % على الأقل في الإقليم بحلول 2018؛
- رفع حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الطاقة المستهلكة إلى 20 % بحلول 2020؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 0.6 % في ألبانيا، و1 % في البوسنة والهرسك وصربيا في 2015؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 0.1 % في جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة في 2016، و1.8 % بحلول 2020 مع مشاركة القطاع الخاص بنسبة 50 %.

## المراجع والمصادر


Bjelić. P.; Jaćimović. D. and Tašić. I. (2013) Effects of the World Economic Crisis on Exports in the CEEC: Focus on the Western Balkans. Economic Annals. 58 (196). January – March

Council of Ministers (2009) Strategy for the Development of Science in Bosnia and Herzegovina. 2010–2015. Council of Ministers of Bosnia and Herzegovina.

Erawatch (2012) Analytical Country Reports: Albania. Bosnia and Herzegovina. Croatia. FYR Macedonia. Montenegro. Serbia and Slovenia. European Commission. Brussels. See: http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/index.html

Federation of Bosnia and Herzegovina (2011) Strategy for Development of Scientific and Development Research Activities in the Federation of Bosnia and Herzegovina. 2012–2022. EU (2014) Innovation Union Scoreboard 2014. European Union.

EU (2013) European Research Area Facts and Figures: Croatia. European Union. See: http://ec.europa.eu

Jahić. E. (2011) Bosnia and Herzegovina. Erawatch country report. European Commission: Brussels.

Kutlaca. D. and Radosevic. S. (2011) Innovation capacity in the SEE region. In: Handbook of Doing Business in South East Europe. Dietmar Sternad and Thomas Döring (eds). Palgrave Macmillan: Netherlands: ISBN: 978-0-230-27865-3. ISBN10: 0-230-27865-5. pp. 207–231.

Kutlača. D.; Babić. D.; Živković. L. and Štrbac. D. (2014) Analysis of quantitative and qualitative indicators of SEE countries' scientific output. Scientometrics. Print ISSN 0138-9130. online ISSN 1588-2861. Springer Verlag: Netherlands.

Lundvall. B. A. (ed.) [1992] National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter: London.

Peter. V. and Bruno. N. (2010) International Science and Technology Specialisation: Where does Europe stand? ISBN 978-92-79-14285-7. doi 10.2777/83069. Technopolis Group. European Union: Luxembourg.

Radosevic. S. (2004) A two-tier or multi-tier Europe? Assessing the innovation capacities of Central and East European Countries in the enlarged EU. Journal of Common Market Studies. 42 (3): 641–666.

Republic of Albania (2009) National Strategy of Science. Technology and Innovation 2009–2015. See: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187164e.pdf

Republic of Macedonia (2011) Innovation Strategy of the Republic of Macedonia for 2012–2020. See: www.seecel.hr.

Republic of Montenegro (2012) Strategy for Scientific Research Activity of Montenegro 2012–2016. See: www.gov.me.

Republic of Montenegro (2008) Strategy for Scientific Research Activity of Montenegro 2008–2016.

Republic of Serbia (2010) Strategy of Scientific and Technology Development of the Republic of Serbia 2010–2015. Ministry of Science and Technological Development.

Republic of Slovenia (2013) Smart Specialisation Strategy 2014– 2020. Ministry of Economic Development and Technology. Background Information to Peer-Review Workshop for National Strategy. 15–16 May 2014. Portorož. Slovenia.

Republic of Srpska (2012) Strategy of Scientific and Technological Development in the Republic of Srpska 2012–2016: www.herdata.org/public/Strategija_NTR_RS-L.pdf.

UIS (2013) Final Report on Quality of Science. Technology and Innovation Data in Western Balkan Countries: a Validated Input for a Strategy to Move the STI Statistical Systems in the Western Balkan Countries towards the EU: International Standards. Outlining an Action Plan for Further Actions.
UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

WEF (2014) The Global Competitiveness Report 2013–2014.
World Economic Forum. Printed and bound in Switzerland by SRO-Kundig.

World Bank and RCC (2013) Western Balkans Regional R&D Strategy for Innovation. World Bank and Regional Cooperation Council.


**دجورو كوتلاكا "Djuro Kutlaca"** (المولود في عام 1956، في زغرب بكرواتيا) باحث مشارك بمعهد ميهايلو بوبين "Mihajlo Pupin" في بلغراد (صربيا) منذ عام 1981. في الوقت الراهن يرأس مركز أبحاث سياسات العلوم والتكنولوجيا، وهو أستاذ في جامعة متروبوليتان "Metropolitan University" في بلجراد. د. كوتلاكا كان باحثاً زائراً سابقاً في معهد "Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung" بألمانيا (1987؛ 1991 - 1992) وأيضاً في وحدة بحوث سياسات العلوم في جامعة ساسكس بالمملكة المتحدة (1996؛ 1997؛ 2001 - 2002).




**بضع تعديلات والمستقبل يبدو مشرقاً بالنسبة لبلدان رابطة التجارة الحرة الأوروبية.**

**هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig**

برتران بيكار – الطبيب النفسي وقائد المنطاد السويسري، والذي بدأ مشروع سولار إمبالس Solar Impulse– يلوح بيده بعد أن وصلت الطائرة التي تعمل بالطاقة الشمسية والمسماة بسولار إمبالس الثانية Solar Impulse 2 في وقت مبكر الأربعاء 22 نيسان/أبريل 2015 إلى مطار نانجينغ الدولي بمقاطعة جيانغسو الصينية، وهي أول طائرة تعمل بشكل كامل بالطاقة الشمسية. أقلعت الطائرة من ماندالاي وهي ثاني أكبر مدينة في ميانمار في وقت مبكر الاثنين وبعد رحلة استغرقت 20 ساعة، هبطت الطائرة في مطار تشونغتشينغ جيانغبى الدولي بجنوب الصين، وبقيت في تشونغتشينغ وذلك بعد رحلتها المميزة حول العالم والتي استغرقت 20 يوماً بالطاقة الشمسية فقط.

صورة: © ChinaFotoPress/Getty Images

# 11. رابطة التجارة الحرة الأوروبية

آيسلندا، ليختنشتاين، النرويج، سويسرا

هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig

## مقدمة

### تعافٍ سريع نسبياً

الدول الأربع التي تشكل رابطة التجارة الحرة الأوروبية هي من بين الأكثر ثراء في العالم. ليختنشتاين لديها قطاع مصرفي قوي وشركات ناجحة في صناعة الآلات وأعمال البناء. سويسرا تعمل بشكل جيد في قطاع الخدمات- وخاصة في مجال الخدمات المصرفية والتأمين والسياحة- ولكن تتخصص أيضاً في مجالات التكنولوجيا المتطورة مثل التكنولوجيات الدقيقة والتكنولوجيا الحيوية والمستحضرات الدوائية. بَنَت النرويج ثروتها من خلال استغلال النفط في بحر الشمال منذ السبعينيات. وتهيمن صناعة صيد الأسماك على اقتصاد آيسلندا، وتمثل 40 % من الصادرات. ومن أجل الحد من اعتمادها على هذه المصادر التقليدية للدخل، طورت الدولتان الاسكندنافيتان القدرات في القطاعات القائمة على المعرفة بشكل واسع، مثل تصميم البرمجيات، والتكنولوجيا الحيوية، والتقنيات ذات الصلة بالبيئة.

هذه القاعدة الصلبة وما نتج عنها من ارتفاع دخل الفرد لم يمنع الدول الأربع في رابطة التجارة الحرة الأوروبية من أن تتعرض لصدمة جراء الأزمة المالية العالمية في 2008 - 2009؛ إلا أنها عانت بدرجات متفاوتة، مثل معظم البلدان في نصف الكرة الغربي (الشكل 11.1). اهتزت آيسلندا بشكل خاص، مع انهيار ثلاثة من أكبر بنوكها في أواخر عام 2008. وصلت معدلات التضخم والبطالة في البلاد إلى أكثر من الضعف تقريباً من 13 % في (2008) و7.6 % (2010) على التوالي، في حين أن الدين الحكومي المركزي تضاعف ثلاث مرات تقريباً من 41 % (2007) إلى 113 % (2012) من الناتج المحلّي الإجمالي في ظل معاناة البلاد المرافقة للأزمة. هذه المؤشرات نفسها تزحزحت في ليختنشتاين والنرويج وسويسرا، والتي استمرت في تسجيل معدلات بطالة بمتوسط 2 - 4 % فقط. ومنذ ذلك الحين وضعت آيسلندا الأزمة وراءها، إلا أن التعافي كان أبطأ بالنسبة لجيرانها.

على الرغم من ذلك، فإن النمو في جميع البلدان الأربعة قد تجمد مؤخراً (الشكل 11.1) وهناك بعض علامات استفهام بشأن التوقعات على المدى القصير. قد يكون للفرنك السويسري القوي والمبالغ في تقييمه تأثيراً سلبياً على القطاعات الرئيسية للاقتصاد السويسري[1]، مثل صناعة التصدير والسياحة، مشيراً إلى أن توقعات نمو الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2015 قد تحتاج إلى تخفيض. وربما يكون الأمر مماثلاً بالنسبة للنرويج نتيجة لانخفاض أسعار النفط منذ عام 2014.

ليس من المستغرب أن أوروبا[2] هي الشريك التجاري الرئيسي لـ إفتا(EFTA's). في 2014، امتصت 84 % من الصادرات السلعية للنرويج و79 % من آيسلندا، ولكن 57 % فقط من صادرات سويسرا، وذلك وفقا لقاعدة بيانات الأمم المتحدة لإحصاءات تجارة السلع الأساسية[3] COMTRADE. أما عندما يتعلق الأمر بالواردات من السلع الأوروبية، فإن سويسرا تحتل الصدارة بنسبة 73 % في عام 2014 متقدمة على النرويج (67 %) وآيسلندا (64 %). بدأت رابطة التجارة الحرة[4] الأوروبية في تنويع شركائها التجاريين في التسعينيات. ومنذ ذلك الحين وقعت اتفاقيات تجارة حرة مع دول من كل القارات. وبشكل مشابه على الصعيد العالمي فهناك التزام لدول رابطة التجارة الحرة الأوروبية في مجال العلوم والتكنولوجيا، ولكن مع تركيز واضح على أوروبا وأنشطة المفوضية الأوروبية.

### جزء من أوروبا لكنه مختلف

(EFTA's) هي منظمة حكومية دولية مكرسة لتعزيز التجارة الحرة والتكامل الاقتصادي في أوروبا. مقرها في جنيف (سويسرا) ولكن لها مكتب آخر في بروكسل (بلجيكا) متصل بالمفوضية الأوروبية. بعد اثني عشر عاماً على تأسيس رابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's) في عام 1960، وصل عدد الدول الأعضاء إلى تسعة: النمسا، الدانمرك، فنلندا، آيسلندا، النرويج، البرتغال، السويد، سويسرا والمملكة المتحدة. كل هذه الدول انضمت إلى الاتحاد الأوروبي بحلول عام 1995، باستثناء ثلاثة: آيسلندا والنرويج وسويسرا. وانضمام ليختنشتاين منذ عام 1991 أوصل أعضاء رابطة التجارة الحرة الأوروبية الحاليين إلى أربعة.

جاءت نقطة التحول في تطور رابطة التجارة الحرة الأوروبية بتوقيع اتفاق مع الاتحاد الأوروبي بشأن إنشاء السوق الأوروبية الموحدة. وتم التوقيع على اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية(EEA) من خلال آيسلندا وليختنشتاين والنرويج. ودخلت حيز التنفيذ عام 1994. وهي توفر الإطار القانوني لتنفيذ الأركان الأربعة للسوق الموحدة: حرية تنقل الأشخاص والبضائع والخدمات ورأس المال. وأنشأ الاتفاق قواعد مشتركة للمنافسة، ومساعدات الدول، وتحفيز التعاون في مجالات السياسات الرئيسية، بما في ذلك البحث والتطوير. ومن خلال هذه الاتفاقية، فإن ثلاث من دول (EFTA's) الأربع تشارك في أنشطة البحث والتطوير الرئيسية للاتحاد الأوروبي كدول معنية على قدم المساواة مع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي.

من ناحية أخرى، فإن سويسرا لم تتمكن من التوقيع على اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية، على الرغم من أنها شاركت بنشاط في صياغتها، وذلك بسبب تصويت سلبي في الاستفتاء السويسري الذي تم اجراؤه في تشرين الثاني/ نوفمبر 1992. ومع ذلك فهناك اتفاق ثنائي مع الاتحاد الأوروبي يسمح لسويسرا بالاستفادة من أدوات الاتحاد الأوروبي الرئيسية، بما في ذلك البرامج الإطارية ذات السبع سنوات في البحث والابتكار، وبرامج التكنولوجيات المستقبلية والناشئة، ومنح المجلس الأوروبي للبحوث وبرنامج ايراسموس Erasmus لتبادل الطلاب. ولكن العلاقات السياسية لسويسرا مع الاتحاد الأوروبي هي أكثر غموضاً من تلك التي تتمتع بها بقية دول (EFTA's) الثلاثة. علاوة على ذلك، كما سنرى، فإن علاقات سويسرا مع الاتحاد الأوروبي قد تعرضت مؤخراً لخطر استفتاء آخر.

1 في يناير/كانون الثاني 2015، ارتفع الفرنك السويسري بنسبة 30 % تقريباً مقابل اليورو. لحق ذلك إزالة البنك الوطني السويسري الغطاء الذي فرضه في عام 2011 لمنع مثل هذا السيناريو ثانية. ومنذ ذلك الحين، تم تخفيف الأثر بنسبة 15ـ20 %.

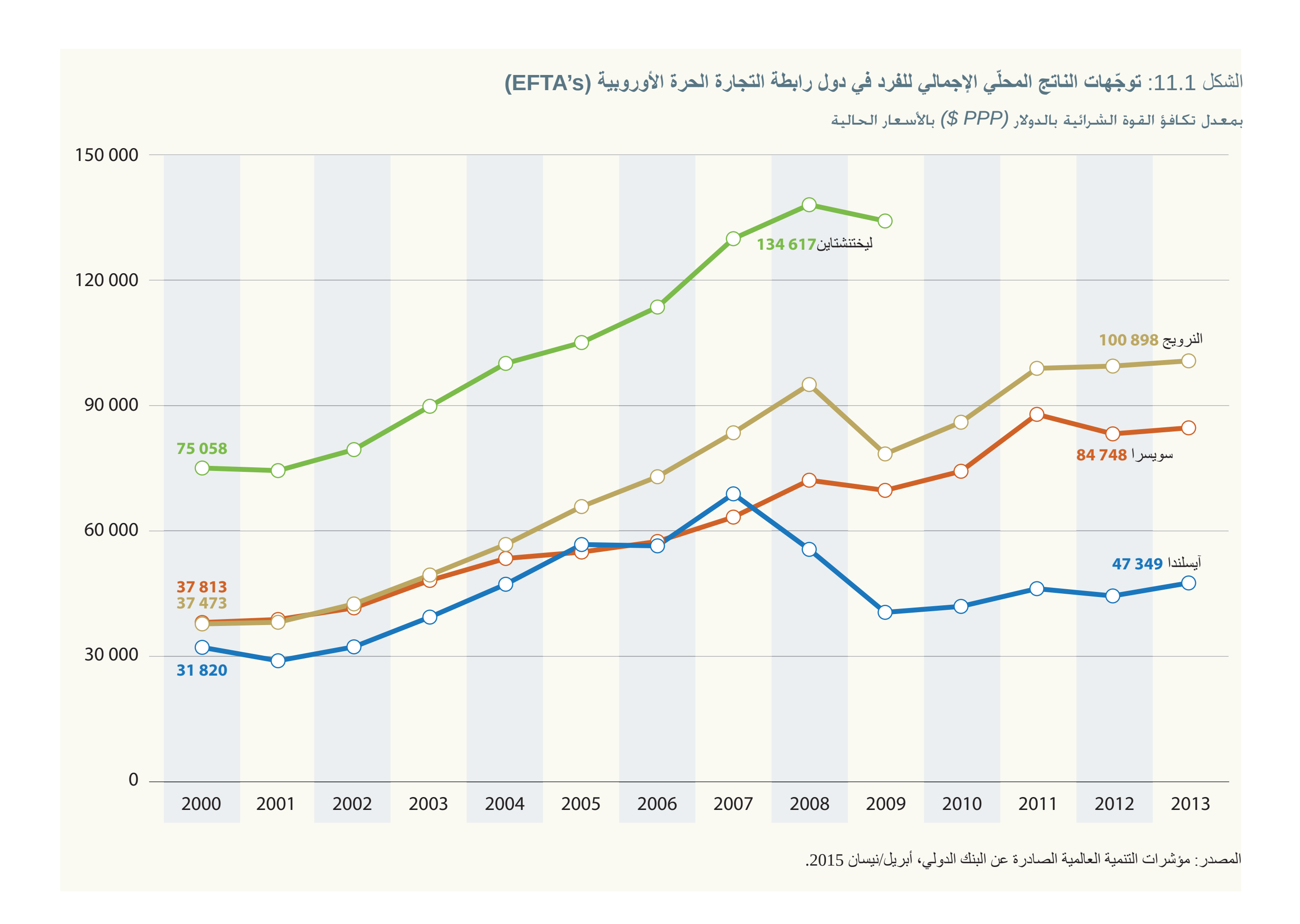
2 هنا، تشمل أوروبا الاتحاد الأوروبي وجنوب شرق أوروبا وأوروبا الشرقية ولكن لا تشمل الاتحاد الروسي.

3 تجارة ليختنشتاين يتم تغطيتها في الإحصاءات السويسرية

4 انظر: www.efta.int/free-trade/fta-map.

الشكل 11.1: توجّهات الناتج المحلّي الإجمالي للفرد في دول رابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's)

بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار (PPP $) بالأسعار الحالية




المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، أبريل/نيسان 2015.

دول (EFTA's) الأربع ليس لديها الوضع القانوني والسياسي الموّحد مقابل الاتحاد الأوروبي. ومجموعة دول (EFTA's) نفسها يمكن أن تكون أي شيء آخر سوى أنها متجانسة. إنها تتكون من:

- بلدين من البلدان البعيدة جغرافياً لهما سواحل طويلة على البحر (آيسلندا والنرويج) والموارد الطبيعية الوفيرة. مقابل دولتين داخليتين (ليختنشتاين وسويسرا) في قلب أوروبا التي تعتمد كلياً على إنتاج السلع والخدمات ذات الجودة العالية.
- بلدين صغيرين (النرويج وسويسرا) ويبلغ عدد سكانهما 5.1 ملايين و8.2 مليون على التوالي. مقابل بلد صغير جداً (آيسلندا، 333,000 نسمة). و(دويلة ليختنشتاين، 37,000 نسمة)؛
- بلد واحد تضرر بشدة من جراء الأزمة المالية في 2008 (آيسلندا). وثلاث بلدان أخرى استطاعت تخطيها بشكل غير مؤلم نسبياً؛
- بلدين من البلدان المشاركة في الأنشطة الإقليمية متعددة الجنسيات في شمال أوروبا - آيسلندا والنرويج شريكين نشيطين في مخطط التعاون الشمالي - وبلدين آخرين، ليختنشتاين وسويسرا، لهما لغة مشتركة. ويحتفظان بتعاون وثيق الجوار في العديد من المجالات. وقد شكلا اتحاداً جمركياً ونقدياً موحداً منذ عام 1924.

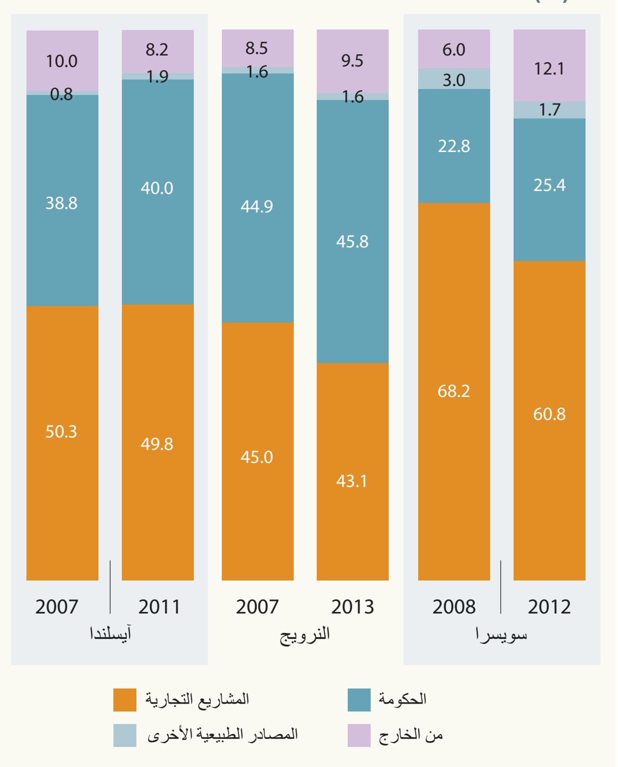
يمكن أن تكون القائمة أطول بكثير. ولكن هذه الأمثلة تكفي لتشكيل هذه النقطة: التفاوت الشديد لدول رابطة التجارة الحرة الأوروبية جعل دراستها حالة مثيرة للاهتمام بالنسبة لتقرير اليونسكو للعلوم. الذي يُظهر هذه الدول لأول مرة. ولا يوجد أنشطة للبحث والتطوير ضمن رابطة التجارة الحرة الأوروبية. ففي هذا المجال. قامت اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية بتقسيم مجموعة البلدان الأربعة إلى مجموعة من ثلاثة زائد واحد. ومع ذلك فإن كل الأربعة يشاركون في معظم أنشطة المفوضية الأوروبية. فضلاً عن غيرها من المبادرات الأوروبية الأخرى مثل التعاون الأوروبي في العلوم والتكنولوجيا (COST) واليوريكا. وهي خطة تعاونية توفر للشركات والجامعات ومعاهد البحوث الحوافز للبحوث المحركة للسوق عبر الحدود. كما تشارك في عملية بولونيا. والتي تمثل الجهد الجماعي للدول الأوروبية الهادف إلى تجانس وتنسيق التعليم العالي. كما أن النرويج وسويسرا عضوان في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN). والتي يتم استضافتها من قبل هذه الأخيرة على الحدود الفرنسية السويسرية. وتستقطب الآلاف من الفيزيائيين من جميع أنحاء العالم.

في الصفحات التالية. سنقوم بتحليل الطرق التي تعمل بها هذه الدول: منفردة وكمجموعة في السياق الأوروبي. كما سنقوم أيضاً بتحليل الأسباب التي تجعل من سويسرا. على وجه الخصوص. ذات الإنجازات العالية فيما يتعلق بالابتكار: تتصدر كل من لوحة تسجيل المبتكرين للاتحاد الأوروبي. ومؤشر الابتكار العالمي لعام 2014، وكذا تنتمي إلى الدول الثلاث الأولى للابتكار بين أعضاء بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

يقدم الجدول 11.1 مؤشرات رئيسية لآيسلندا والنرويج وسويسرا؛ لكنها لا تغطي ليختنشتاين. التي هي ببساطة صغيرة جداً ليكون لديها إحصاءات ذات معنى ضمن هذا الجدول المقارن. بعض البيانات أعطيت عن الدولة في الجزء الخاص باللمحات عن دولة ليختنشتاين (انظر ص 297). وتنتمي سويسرا إلى أعلى ثلاث دول في أوروبا. وفقاً لجميع مؤشرات مدخلات العلوم. ومخرجات العلوم. والابتكار والقدرة التنافسية في المنطقة. أما بالنسبة لآيسلندا والنرويج فهما يقبعان في إحدى مراتب الدرجة الأولى أو في الوسط. وبالنسبة للنرويج فقد زادت فيها

بشكل كبير نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). إلا أن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لا زالت أقل بكثير من المتوسط في (EFTA's)، ودول الاتحاد الأوروبي الـ28 (الجدول 11.1؛ انظر أيضاً الشكل 11.2). ونقطة ضعف أخرى تتمثل في عدم جاذبية النرويج للطلاب الأجانب: 4 % فقط من المقيدين في برامج البحوث المتقدمة في الجامعات النرويجية من الطلاب الدوليين، مقابل 17 % في آيسلندا، و51 % في سويسرا، وذلك وفقاً لما ورد في التعليم في لمحة Education at a Glance الصادر عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) عام 2014. ولا يمكن أن تكون النرويج راضية عن تصنيفها في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي للعام 2014: حيث تأتي في المرتبة 17 من بين 35. ووضعها في المجموعة الأكثر تواضعاً للمبتكرين المتواضعين[5] والتي تقع دون متوسط الاتحاد الأوروبي (انظر معجم المصطلحات، ص 702).

5 في رأي الإحصاءات النرويجية، فإن الحكم الوارد في تقرير المفوضية الأوروبية حاد للغاية، لأنه يقلل من إمكانية الابتكار في النرويج (انظر مجلس البحوث في النرويج، 2013، ص 25).




الشكل 11.2: **نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي حسب مصدر التمويل، 2007 و2013 أو أعوام أقرب (%)**

**المصدر:** بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2015) المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا.

جميع هذه البلدان الثلاث، مع بعض التحفظات بالنسبة للنرويج. لديها جيل مستقبلي من العلماء كثيري التنقل (الجدول 11.1) وهم ناشرون أقوياء - زادت آيسلندا إنتاجها بنسبة 102 % بين عامي 2005 و2014 - بحصة كبيرة من التأليف الدولي المشترك (الجدول 11.1؛ والشكل 11.3). والدولة التي لديها أعلى زيادة في نسبة النشر وفقاً لمعامل التأثير: آيسلندا تحتل المرتبة الرابعة بالنسبة لحِصَص المنشورات العلمية من بين الأكثر اقتباساً (الجدول 11.1). ويُمكن العثور على الغيوم المتلبّدة في الأفق الآيسلندي في أي مكان آخر: فهي لم تعمل بغية تحسين أداء الابتكار بين عامي 2008 و2013. وعلى الرغم من أنها لا تزال في فئة أتباع الابتكار وأعلى من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. إلا أنه قد تم تجاوز آيسلندا بما لا يقل عن ست دول من الاتحاد الأوروبي، فضلاً عن أنها فقدت 11 مركزاً في مؤشر التنافسية للمنتدى الاقتصادي العالمي. وسنناقش التدابير الممكنة التي يمكن أن تنتهجها آيسلندا من أجل العودة إلى المسار الصحيح لاحقاً في هذا الفصل.

قبل كتابة لمحات عن الدول الأربع كل على حدة، سنلقي نظرة سريعة على الأنشطة المشتركة لآيسلندا والنرويج وليختنشتاين والمتعلقة بالبحث والتطوير، وذلك في إطار اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية.

## البحث المشترك في إطار المنطقة الاقتصادية الأوروبية

يتيح اتفاق المنطقة الاقتصادية الأوروبية لآيسلندا وليختنشتاين والنرويج وضع الشريك الكامل في البرامج البحثية في الاتحاد الأوروبي. وتحصل كل من آيسلندا والنرويج على الاستفادة الكاملة من هذه الفرصة. وكانا من بين الدول الأكثر نجاحاً لكل نسمة، وذلك فيما يتعلق بالحصول على المنح البحثية التنافسية من برنامج الإطار السابع (FP7) خلال الفترة 2007-2013. فمن جانبها، حققت آيسلندا أفضل نسبة نجاح من بين دول منطقة البحوث الأوروبية في التعاون من خلال برنامج الإطار السابع، والذي وُضع لترسيخ التعاون في مجال البحث والتطوير بين الجامعات والصناعة ومراكز البحوث والهيئات العامة في جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي وبقية العالم، وأظهرت آيسلندا قوة خاصة في البيئة، والعلوم الاجتماعية، والعلوم الإنسانية والصحية؛ وكانت النرويج واحدة من الرواد في مجال البحوث البيئية، وكذلك في مجال الطاقة والفضاء (DASTI, 2014).

إن المشاركة في أنشطة الاتحاد الأوروبي ليست مجانية بالطبع. فبجانب دفع مبلغ مقطوع لكل برنامج إطاري، تساهم دول المنطقة الاقتصادية الأوروبية الثلاث لتقليص الفوارق الاجتماعية والاقتصادية في أوروبا من خلال تعزيز التماسك الاجتماعي، وذلك من خلال برنامج خاص يدار بشكل مستقل من قبل الأمانة العامة للمنطقة الاقتصادية الأوروبية: برنامج منح المنطقة الاقتصادية الأوروبية/ النرويج. على الرغم من أن هذا ليس برنامجاً للبحث والتطوير، إلا أن التعليم والعلوم والتكنولوجيا تلعب دوراً حاسماً في المجالات التي يغطيها البرنامج، بدءاً من حماية البيئة والطاقة المتجددة وتنمية الصناعات الخضراء إلى التنمية البشرية، وتوفير ظروف عمل أفضل، وحماية التراث الثقافي. وبين عامي 2008 و2014، استثمرت دول المنطقة الاقتصادية الأوروبية الثلاثة المانحة 1.8 مليار يورو في 150 برنامج تم تحديدها بالتعاون مع 16 من البلدان المستفيدة في وسط وجنوب أوروبا. على سبيل المثال، فيما يتعلق بتغير المناخ، وهو واحد من المواضيع ذات الأولوية للبرنامج، مكّن مشروع مشترك البرتغال من اتباع التجربة الآيسلندية للاستفادة من إمكانات الطاقة الحرارية الأرضية في جزر الأزور. كما تعاونت البرتغال مع المعهد النرويجي للبحوث البحرية للحفاظ على سلامة بحارها. ومن خلال مشروع آخر، ساعدت هيئة الابتكار النرويجية وإدارة المصادر المائية والطاقة في النرويج بلغاريا لتحسين كفاءة الطاقة، والابتكار في الصناعات الخضراء.

الجدول 11.1: **مقارنات دولية لدول (EFTA's) في العلوم في 2014 أو أقرب عام**

| | | آيسلندا | النرويج | سويسرا |
|---|---|---|---|---|
| **الموارد البشرية** | الموارد البشرية في العلوم والتكنولوجيا* كنسبة من السكان الناشطين. 2013 (%) | 53 | 57 | 57 |
| | التصنيف في إطار منطقة البحوث الأوروبية** (ERA) (41 دولة) | 7 | 2 | 2 |
| | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي. 2011 (%) | $1.6^{-1}$ | $2.0^{-1}$ | 1.4 |
| **الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD)** | الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2007 | $2.9^{-1}$ | 1.6 | $2.7^{+1}$ |
| | الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2013 | 1.9 | 1.7 | $3.0^{-1}$ |
| | في إطار تصنيف الاتحاد الأوروبي (28 دولة) | 8 | 16 | 3 |
| | الإنفاق العام على البحث والتطوير في التعليم العالي كجزء من الناتج المحلّي الإجمالي (2012) | $0.66^{-1}$ | $0.53^{+1}$ | 0.83 |
| **تنقلات الباحثين** | نسبة حاملي الدكتوراه الذين قضوا مدة أكثر من 3 أشهر بالخارج خلال العشر سنوات الأخيرة (%) | 49 | 43 | 53 |
| | في إطار تصنيف الاتحاد الأوروبي (28 دولة) | 3 | 10 | 1 |
| | الطلبة الدوليون كنسبة مئوية للمسجلين في برامج البحوث المتقدمة (2012) | 17 | 4 | 51 |
| | في إطار تصنيف بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (33 دولة) | 15 | 25 | 2 |
| **كثافة النشر** | النشر الدولي المشترك لكل مليون نسمة (2014) | 2 594 | 1 978 | 3 102 |
| **معامل تأثير النشر** | نسبة النشر العلمي في نسبة 10 % الأعلى اقتباسا. 2008 - 2012 | 18 | 13 | 18 |
| **تميز البحث** | عدد الجامعات في أعلى 200 جامعة. طبقا لتصنيف شنغهاي العالمي للجامعات. والذي يعرف بـــ التصنيف الأكاديمي لجامعات العالم. 2014 | 0 | 1 | 7 |
| | عدد الجامعات في أعلى 200 جامعة. طبقاً لتصنيف الجامعات العالمي - QS2014 | 0 | 2 | 7 |
| | عدد منح مجلس البحوث الأوروبي لكل مليون نسمة 2007 - 2013 | 3 | 8 | 42 |
| | في إطار تصنيف منطقة البحوث الأوروبية (ERA) | 18 | 12 | 1 |
| **أنشطة براءات الاختراع** | عدد فصائل براءات الاختراع الثلاثية لكل مليون نسمة (2011) | 11 | 23 | 138 |
| | في إطار تصنيف بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (33 دولة) | 15 | 12 | 2 |
| | **التصنيف في المؤشرات الدولية** | | | |
| **أنشطة براءات الاختراع** | الترتيب في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي. 2008 (35 دولة) | 6 | 16 | 1 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي. 2014 (35 دولة) | 12 | 17 | 1 |
| **التنافسية** | الترتيب في مؤشر التنافسية العالمية للمنتدى الاقتصادي العالمي. 2008 (WEF) (144 دولة) | 20 | 15 | 2 |
| | الترتيب في مؤشر التنافسية العالمية للمنتدى الاقتصادي العالمي. 2013 (WEF) (144دولة) | 30 | 11 | 1 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل التنافسية العالمية. المعهد الدولي للتنمية الإدارية. 2008 (IDM) (57 دولة) | not ranked | 11 | 4 |
| | الترتيب في لوحة تسجيل التنافسية العالمية. المعهد الدولي للتنمية الإدارية. 2013 (IDM) (60 دولة) | 25 | 10 | 2 |

n/+n- = البيانات لـ n هي سنوات قبل أو بعد السنة المرجعية؛

* الأفراد الذين حصلوا على مؤهل عالي في أحد مجالات العلوم والتكنولوجيا و /أو يعملون في مهنة تتطلب مثل هذا المؤهل؛

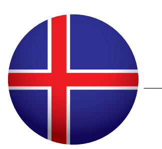
** تضم (ERA) الـ 28 الأعضاء في الاتحاد الأوروبي ودول رابطة التجارة الحرة الأوروبية الأربعة وإسرائيل والمرشحين للانضمام للاتحاد الأوروبي في سنة الدراسة؛

ملاحظة: البيانات المقارنة غير متوفرة بالنسبة لليختنشتاين؛ تغطي براءات الاختراع الخاصة بها في الإحصاءات السويسرية.

المصدر: يوروستات. 2013؛ المفوضية الأوروبية (2014a) تقرير الباحثين؛ المنتدى الاقتصادي العالمي(2014) تقرير التنافسية العالمية 2014-2015؛ المفوضية الأوروبية (2014b) التقرير المرحلي لـ(ERA)؛ المفوضية الأوروبية (2014c) لوحة تسجيل اتحاد المبتكرين؛ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2015) مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الرئيسية؛ بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (2014) التعليم في لمحة؛ المعهد الدولي للتنمية الإدارية (IDM) (2014) الكتاب السنوي للتنافسية العالمية؛ الاتحاد الأوروبي (2013) ملامح الإنتاج العلمي لكل دولة وللإقليم؛ صندوق النقد الدولي (2014) آفاق الاقتصاد العالمي؛ معهد اليونسكو للإحصاء مايو/أيار 2015؛ إحصائيات آيسلندا.

سيستمرّ برنامج منح المنطقة الاقتصادية الأوروبية/ النرويج في السنوات المقبلة، ولكن مع تغييرات بسيطة في هيكل البرنامج، من خلال زيادة متوقعة في مستويات الإنفاق، ودمج نوعين من المنح في مخطط واحد للتمويل. وكما كان في الماضي ستشارك آيسلندا والنرويج كأعضاء كاملي المشاركة في برنامج الإطار الجديد الذي يغطي الفترة 2014-2020 (أفق 2020) (انظر الفصل 9). من ناحية أخرى قررت ليختنشتاين الامتناع عن إقامة رابطة مع أفق 2020، في ضوء قلّة عدد العلماء من هذا البلد، وما يترتب على ذلك من انخفاض مستوى المشاركة في البرنامجين السابقين.

## لمحات عن الدول



### آيسلندا

#### نظام جامعي مفتت

تضررت آيسلندا بشدة من جراء الأزمة المالية العالمية في عام 2008، وبعد أن فشلت بنوكها الثلاثة الرئيسية، تراجع اقتصادها ليدخل في ركود عميق للسنتين التاليتين (- 5.1 % في عام 2009).الأمر الذي أعاق الجهود المستمرة لتنويع الاقتصاد ليتجاوز الصناعات التقليدية مثل صيد الأسماك، وإنتاج الألومنيوم، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية إلى الصناعات والخدمات عالية المعرفة.

وعلى الرغم من أن معظم الأرقام في الجدول 11.1 تبدو جيدة، فكان من الممكن أن تبدو أفضل من ذلك قبل بضع سنوات مضت. وقد استثمرت البلاد 2.9 % من الناتج المحلّي الإجمالي في البحث والتطوير في عام 2006، مما جعلها واحدة من أكبر المنفقين لكل نسمة في أوروبا، وتم تخطيها فقط من قبل فنلندا والسويد. وبحلول عام 2011، انخفضت هذه النسبة لتصل إلى 2.5 %، ثم بحلول عام 2013، تقلصت إلى 1.9 %، لتصل إلى أدنى مستوى لها منذ أواخر التسعينيات، وذلك وفقاً لإحصائيات آيسلندا.

لدى آيسلندا سجل نشر ممتاز، كماً ونوعاً (الجدول 11.1 والشكل 11.3). لديها جامعة معروفة دولياً، وهي جامعة آيسلندا، والتي تحتل المرتبة بين 275 و300 في ملحق التايمز للتعليم العالي. ويعزى السبب في النشر القوي في البلاد بلا شك إلى حد كبير إلى جيل الشباب من العلماء كثيري التنقل، فمعظمهم قضى على الأقل جزءاً من حياته المهنية في الخارج. وتم منح نصف هؤلاء الدكتوراه من الولايات المتحدة الأمريكية. علاوة على ذلك، فإن 77 % من المقالات لها مؤلف أجنبي مشارك. وحتى لو كان صحيحاً أن هذه النسبة العالية هي الحال في البلدان الصغيرة، فإنها تضع آيسلندا في مجموعة من ضمن الأنظمة العلمية الأكثر دولية على مستوى العالم.

مثل النرويج، آيسلندا أيضاً لديها قاعدة علمية صلبة، بيد أنها لا تترجم إلى قدرة عالية في الابتكار والمنافسة (انظر ص 297). لماذا يحدث هذا؟ يمكن للنرويج إلقاء اللوم بالنسبة لهذا التناقض على هيكلها الاقتصادي، الذي يشجع على نقاط قوة محددة في المجالات التي تتطلب كثافة بحثيّة منخفضة، وإعادة هيكلة الاقتصاد لصالح صناعات التكنولوجيا الفائقة تستغرق وقتاً. وإذا كان هناك دخل مرتفع ثابت يقع في حضن الحكومة من الصناعات ذات التكنولوجيا المنخفضة في هذه الأثناء، فإن هناك حافزاً بسيطاً لاتخاذ الإجراءات الضرورية السليمة في هذا الإطار.

وخلافا للنرويج، كانت آيسلندا في طريقها إلى اقتصاد أكثر تنوعاً وأكثر اعتماداً على المعرفة في السنوات التي سبقت أزمة 2008. وعندما ضربت الأزمة، كانت لها تداعيات واسعة النطاق. انخفض الإنفاق على البحوث في الجامعات ومعاهد البحوث العامة من 1.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2009 إلى 1.1 % في عام 2011. وتوقفت الجهود المبذولة لاستكمال التدريب في الخارج بالنسبة للعلماء الأيسلنديين، وتعزيز دورهم الفعال في الشبكات الدولية من خلال تطوير قاعدة محلية متينة مع جامعة بحثية آيسلندية قوية في مساراتها، مما وضع آيسلندا في مأزق مزدوج: فهو غذى مشكلة هجرة العقول في حين خفض فرص البلاد بجذب الشركات متعددة الجنسيات في المجالات مكثفة البحوث.

تصدر المفوضية الأوروبية سلسلة من التقارير حول أنظمة وسياسات البحث العلمي والابتكار على المستوى الأوروبي والقومي والإقليمي (Erawatch) لدول الاتحاد الأوروبي والمنطقة الاقتصادية الأوروبية. هذا وقد حدد تقرير (Erawatch) (2013) الخاص بآيسلندا عدداً من التحديات الهيكلية والمالية الرئيسية التي تواجه من قبل نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في آيسلندا. وعلاوة على أوجه القصور المذكورة أعلاه، أشار التقرير إلى نقاط ضعف في الإدارة والتخطيط، وانخفاض مستوى التمويل على أساس تنافسي مع وجود عدد غير كافٍ من المنح التي كانت أيضاً قليلة للغاية، فضلاً عن عدم كفاية مراقبة الجودة ونظام مفتت، مع عدد كبير جداً من اللاعبين (الجامعات والمختبرات العامة) في بلد بحجم آيسلندا، فالبلد فيها سبع جامعات، ثلاثة منها خاصة. كانت جامعة آيسلندا تضم قرابة 14000 طالباً في عام 2010، مقارنة بأقل من 1500 في معظم المؤسسات الأخرى.

على الأقل يتم تناول بعض نقاط الضعف هذه في ورقة السياسة الأولى التي نشرتها الحكومة المنتخبة في عام 2013، تتبنى سياسة العلوم والتكنولوجيا وخطة العمل 2014 - 2016 الخاصة بها:

- تقديم إسهام أكبر في التعليم العالي من أجل الوصول إلى مستوى بلدان الشمال الأوروبي الأخرى؛
- استعادة هدف قبل عام 2008 المتمثل في رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي إلى 3 % بحلول عام 2016؛
- تدابير لزيادة مشاركة آيسلندا في برامج البحوث الدولية؛
- تحديد تمويل المشاريع طويلة الأجل والبنية التحتية البحثية التي يعلنون عنها؛
- تعزيز التمويل على أساس تنافسي على حساب المساهمات الثابتة.
- استخدام أفضل للنظام الضريبي لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في البحث والتطوير والابتكار؛ وأخيراً،
- نظام أفضل لتقييم نوعية البحوث والابتكار المحلي.

للأسف، هذه التوصيات بالكاد تتطرق إلى مشكلة التفتيت الموضحة في تقرير (Erawatch) عن البلاد في عام 2013. آيسلندا لديها جامعة واحدة لكل 50000 نسمة! وبطبيعة الحال، إعطاء الأولوية لبعض المؤسسات على حساب البعض الآخر بمثابة مناورة صعبة: الأمر من الناحية السياسية يمس العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ولديها أيضاً أبعاد إقليمية واجتماعية وثقافية. على الرغم من هذا، فإن توجيه الموارد المتاحة إلى جامعة واحدة قوية أمر يترك بصمته على المجتمع العلمي الدولي، وجذب الطلاب وأعضاء هيئة التدريس من الخارج أمر لابد منه. هذه المؤسسة سيكون بمقدورها بعد ذلك أخذ زمام المبادرة في المجالات البحثية الواعدة في آيسلندا - الصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، والبيئة والطاقة - وربما تطور الآخرين. ويكون الشباب الآيسلندي الرائعون الذين يعيشون في الخارج أكثر استعداداً للعودة إلى ديارهم بأفكارهم الجديدة. وربما سيستغرق هذا الجيل الشاب وقتاً للاستجابة لرسالة مجموعة الخبراء المستقلين التي استعرضت مؤخراً نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في آيسلندا بتكليف من المفوضية الأوروبية. وإذا كانت آيسلندا ترغب في وضع نهاية لنظامها المؤسسي المتفتت، على حد قولهم، لتحسين التنسيق بين اللاعبين الرئيسيين، وتعزيز التعاون وتطوير نظام تقييم وجودة فعال، فإن الطريق إلى الأمام يمكن تلخيصه في كلمتين: التعاون سوياً.

## الشكل 11.3: توجّهات النشر العلمي في دول (EFTA's)، 2005 - 2014

### تباطأ النمو في آيسلندا منذ 2010، وبقي مستقراً في النرويج وسويسرا

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آيسلندا | 427 | 458 | 490 | 575 | 623 | 753 | 716 | 810 | 866 | 864 |
| ليختنشتاين | 33 | 36 | 37 | 46 | 41 | 50 | 41 | 55 | 48 | 52 |
| النرويج | 6 090 | 6 700 | 7 057 | 7 543 | 8 110 | 8 499 | 9 327 | 9 451 | 9 947 | 10 070 |
| سويسرا | 16 397 | 17 809 | 18 341 | 19 131 | 20 336 | 21 361 | 22 894 | 23 205 | 25 051 | 25 308 |

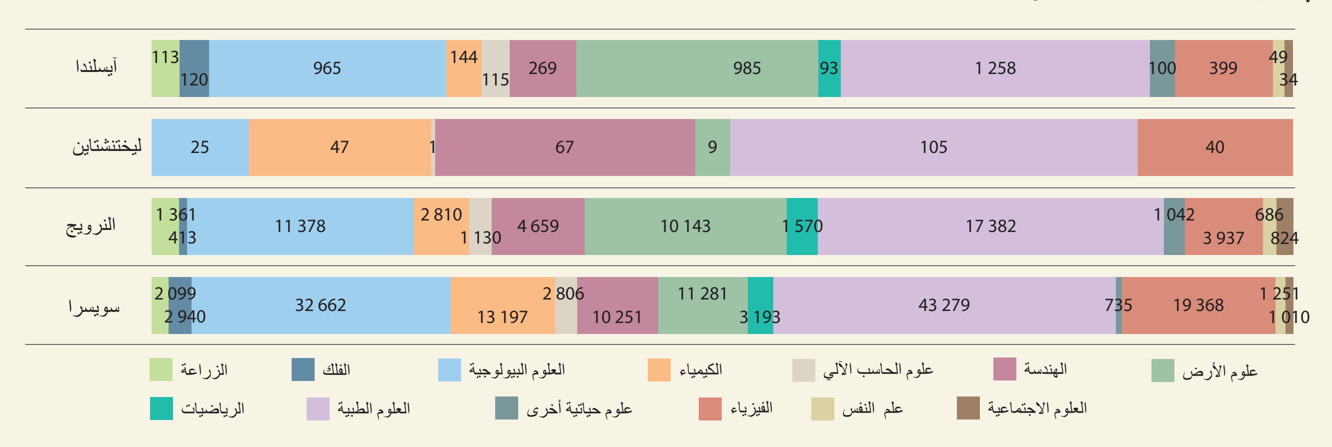
**3 102**
النشر في سويسرا لكل مليون مواطن في 2014

**1 978**
النشر النرويجي لكل مليون مواطن في 2014

**2 594**
النشر لكل مليون مواطن في آيسلندا في 2014

### دول متخصصة في العلوم الطبية، سويسرا تغرد وحيدة في الفيزياء

إجماليات مجمعة حسب المجال

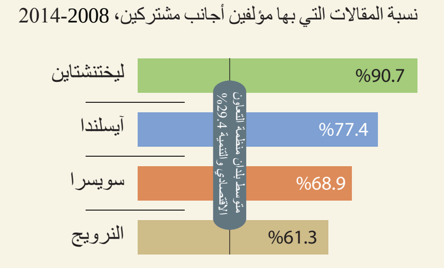



ملاحظة: الإجماليات حسب المجال لا تحتوي على نشر غير مصنف، والتي تعتبر كثيرة جداً بالنسبة لسويسرا (13214)، النرويج (5612) وآيسلندا (563).

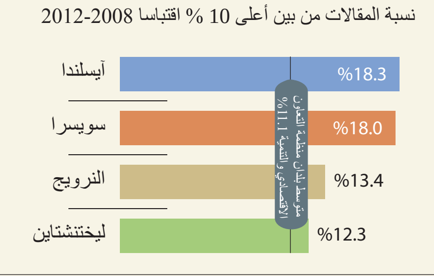
انظر الملاحظة المنهجية في صفحة 759.

### كل الدول تخطت متوسط بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي بكثير بالنسبة للمؤشرات الرئيسية

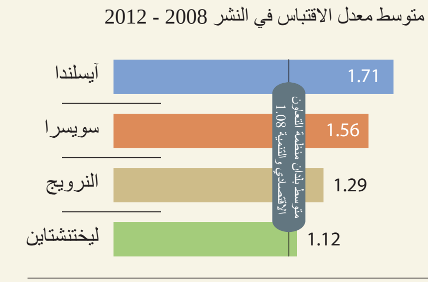
نسبة المقالات التي بها مؤلفين أجانب مشتركين، 2008-2014




نسبة المقالات من بين أعلى 10 % اقتباسا 2008-2012




متوسط معدل الاقتباس في النشر 2008 - 2012



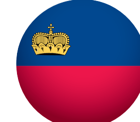

### الشركاء الرئيسيين في أوروبا أو الولايات المتحدة الأمريكية

الشركاء الأجانب الرئيسيين بين 2008 و 2014 (أعداد المقالات)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| آيسلندا | الولايات المتحدة (1 514) | المملكة المتحدة (1 095) | السويد (1 078) | الدانمرك (750) | ألمانيا (703) |
| ليختنشتاين | النمسا (121) | ألمانيا (107) | سويسرا (100) | الولايات المتحدة (68) | فرنسا (19) |
| النرويج | الولايات المتحدة (10 774) | المملكة المتحدة (8 854) | السويد (7 540) | ألمانيا (7 034) | فرنسا (5 418) |
| سويسرا | ألمانيا (34 164) | الولايات المتحدة (33 638) | المملكة المتحدة (20 732) | فرنسا (19 832) | إيطاليا (15 618) |

المصدر: تومسون رويترز ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

## ليختنشتاين



### الابتكار يقود اقتصاد ليختنشتاين

ليختنشتاين حالة خاصة في كثير من النواحي. فهي واحدة من الإمارات القليلة المتبقية في أوروبا. ديمقراطية دستورية الحكم فيها يجمع بين البرلمان والملكية الوراثية. ثلث السكان أجانب. وبشكل أساسي من السويسريين والألمان والنمساويين. حجمها الصغير جداً - 37000 نسمة في عام 2013 - يستبعدها من معظم الإحصاءات والتصنيفات المقارنة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا. الإنفاق العام فيها على البحث والتطوير أقل من ميزانية جامعة صغيرة، ومخرجات النشر فيها تمثل بضع مئات من الوثائق يمكن الاستشهاد بها سنوياً. ربطتها اتفاقية المنطقة الاقتصادية الأوروبية بشكل وثيق بآيسلندا والنرويج. بيد أن موقعها الجغرافي على الحدود الشرقية لسويسرا، واللغة الوطنية فيها (الألمانية)، وتاريخاً طويلاً من التعاون الوثيق في العديد من المجالات السياسة مع سويسرا. كلّها عوامل تجعل مشاريع مشتركة مع سويسرا حلاً أكثر وضوحاً وواقعية. والعلوم والتكنولوجيا ليست استثناء. فترتبط ليختنشتاين مع مؤسسة العلوم الوطنية السويسرية بشكل تام، مما يعطي الحق لباحثيها في المشاركة في أنشطة المؤسسة. وعلاوة على ذلك، تتمتع ليختنشتاين بنفس الامتياز مع صندوق العلوم النمساوي، النظير النمساوي لمؤسسة العلوم الوطنية السويسرية.

وفقاً للسلطة الوطنية للتعليم، تتباهى ليختنشتاين بنسبة رائعة قدرها 8 % فيما يتعلق بالإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي. ولكن هذا له دلالة محدودة في المقارنات الدولية مع عدد قليل للغاية من الجهات والشخصيات الاسمية، ومع ذلك، تعكس هذه النسبة مستوى عالٍ في البحث والتطوير تقوم به بعض شركات ليختنشتاين القادرة على المنافسة دولياً في مجالات الآلات والبناء والتكنولوجيا الطبية، مثل هيلتي Hilti، أورليكن-بلزرس Oerrlikon-Balzers أو إيفوكلار فيفادينت Ivoclar Vivadent؛ وقد طوّرت هذه الأخيرة منتجات لأطباء الأسنان، ووظفت 130 شخصاً في ليختنشتاين، وحوالي 3200 شخص في 24 بلداً حول العالم.

التمويل العام للبحث والتطوير في ليختنشتاين - يقترب من 0.2% من الناتج المحلّي الإجمالي - يذهب أساساً إلى الجامعة العامة الوحيدة في البلاد، وهي جامعة ليختنشتاين. تأسست في شكلها الحالي في عام 2005، وتم اعتمادها رسمياً في عام 2011. وتركز الجامعة على مجالات ذات أهمية خاصة للاقتصاد الوطني: الماليات والإدارة وريادة الأعمال، وبدرجة أهمية أقل، الهندسة المعمارية والتخطيط. حصلت المدرسة على بداية جيدة؛ وتستقطب عدداً متزايداً من الطلاب غير الجيران الناطقين بالألمانية. وليس أدل على ذلك من نسبة أعضاء هيئة التدريس/ والطلاب الجاذبة للغاية. وعلى الرغم من ذلك، هناك نسبة كبيرة من الشباب في البلاد يدرسون في الخارج، وخاصة في سويسرا والنمسا وألمانيا (مكتب الإحصاء، 2014).

وسواء واصلت ليختنشتاين لتزدهر وتكتسب السمعة والمكانة الدولية التي تتطلع إليها، فهو أمر لا زال بانتظار النتائج المرئية. على أية حال ستحدد التنمية في ليختنشتاين مستقبل قطاع البحث والتطوير العام. فإذا ارتقت جامعة ليختنشتاين إلى مستوى التوقعات من حيث النمو والجودة، فقد يحفّز هذا البرلمان لإعادة النظر في قرارها الأخير بالانسحاب من برنامج الاتحاد الأوروبي أفق 2020. إن الابتكار هو العنصر الرئيسي وراء الاقتصاد القوي في ليختنشتاين، وتدابير البحث والتطوير الداعمة من قبل القطاع العام قد تكون جيدة لتكملة الاستثمار الخاص في البحث والتطوير، وذلك بغية الحفاظ على المزايا في البلاد على المدى الطويل.

## النرويج

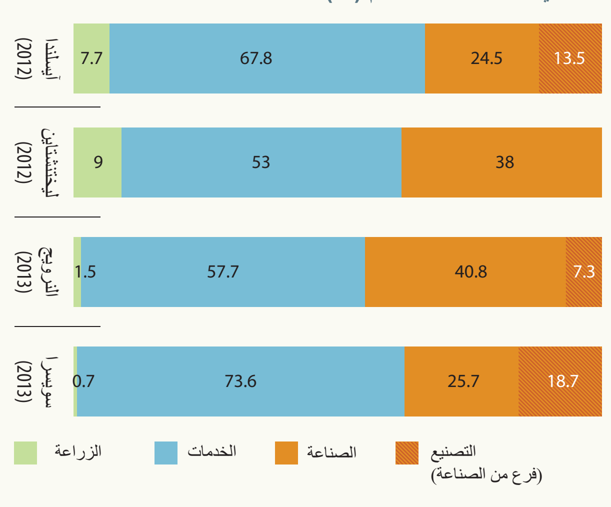
### المعرفة لا تترجم في الابتكار

النرويج لديها واحد من أعلى مستويات الدخل في العالم (64406 لكل نسمة بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار PPP $) بالأسعار الحالية في عام 2013. وعلى الرغم من ذلك، فإن القاعدة العلمية القوية في البلاد تساهم بنسبة أقل في الثروة الوطنية من الأصول الاقتصادية التقليدية: استخراج النفط الخام من بحر الشمال (41 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013)؛ إنتاجية عالية في التصنيع؛ وقطاع خدمات فعّال (الشكل 11.4).

كما هو مبين في الجدول 11.1 فإن الروابط الأولى في سلسلة القيمة المضافة واعدة. نسبة السكان البالغين الحاصلين على مؤهلات جامعية و/أو يعملون في قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار هي واحدة من أعلى المعدلات في أوروبا. كانت النرويج لديها نقطة ضعف تقليدية تتمثل في قلة عدد طلبة الدكتوراه والخريجين. لكن الحكومة تمكنت من إزالة هذه العقبة؛ فمنذ عام 2000، تضاعف عدد طلاب الدكتوراه ليناسب تلك النسبة الموجودة في دول الشمال الأوروبي الأخرى. جنباً إلى جنب مع إنفاق عام على البحث والتطوير أعلى من متوسط بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ومجموعة كبيرة من الباحثين في قطاع المشاريع التجارية، هذا يجعل هناك مدخلات ثابتة في نظام العلوم والتكنولوجيا (الشكل 11.5).

في هذه النقطة تحديدا تظهر الغيوم: فالمخرجات ليست على مستوى ما توحي به المدخلات. النرويج تحتل المرتبة الثالثة في أوروبا بالنسبة لعدد المنشورات العلمية للفرد، لكن حصة النرويج في تأليف المقالات في المجلات العلمية الأعلى في التصنيفات ليست سوى مجرد فوق المتوسط في منطقة البحوث الأوروبية ERA (الجدول 11.1). وبالمثل، فإن أداء النرويج في الدعوات السبعة الأولى من قبل المجلس الأوروبي للأبحاث ERC بالنسبة للمقترحات البحثية جيّد لكن ليس ممتازاً.

**الشكل 11.4: الناتج المحلّي الإجمالي في دول (EFTA's) حسب القطاع الاقتصادي، 2013 أو أقرب عام (%)**

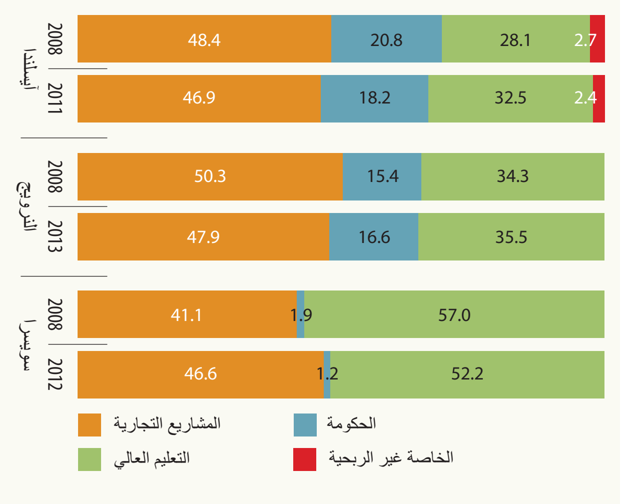



ملاحظة: بالنسبة لليختنشتاين، فإن التصنيع يُضمّن في صناعة أخرى؛ الزراعة تشمل الأسر المعيشية وتقابل بشكل أساسي لأنشطة الإيجارات للشركات العقارية.

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ بالنسبة لليختنشتاين: مكتب الإحصاءات (2014).



الشكل 11.5: الباحثون بدوام كامل (FTE) في دول (EFTA's) حسب مجال التوظيف، بين 2008 و2013 أو أقرب أعوام (%)




ملاحظة: فئة باحثين آخرين تشمل العاملين بالقطاع الخاص غير الهادف للربح. ولم يتم تصنيفهم في أي مكان آخر وموجودة فقط في آيسلندا. بالنسبة لسويسرا فإن الباحثين الفدراليين والحكوميين يتم تصنيفهم تحت "الحكومة".

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

ونفس الشيء ينطبق على المكانة الدولية للجامعات:

المؤسسة الرائدة في النرويج، هي جامعة أوسلو، تحتل المرتبة رقم 63 طبقاً لتصنيف شنغهاي العالمي للجامعات الذي يعرف بـالتصنيف الأكاديمي لجامعات العالم، وهذا بمثابة علامة على البحث ذي المستوى العالمي. ومع ذلك، إذا نظرنا إلى ترتيبات تأخذ بعين الاعتبار معايير أخرى غير جودة البحوث، تبرز مشكلة واضحة. هناك جامعتان نرويجيتان تقعان ضمن أعلى 200 جامعة في العالم بحسب تصنيف الجامعات العالمي QS: جامعة أوسلو (101) وجامعة بيرغن (155) [الجدول 11.1]. كلاهما يعملان بشكل جيد عندما يتعلق الأمر بالاقتباس، لكن الحال يضحي مخيباً للآمال بالنسبة للحسابات الدولية، وهذا يعكس النمط النرويجي، والأمر الآخر المخيب للآمال النسبة الصغيرة للطلاب الدوليين المسجلين في البرامج البحثية المتقدمة (الجدول 11.1)[6]؛ سويسرا وآيسلندا وغيرها من الدول الأوروبية الصغيرة مثل النمسا وبلجيكا أو الدانمرك تؤدي بشكل أفضل من ذلك بكثير فيما يتعلق بهذا المؤشر. من الواضح أن الجامعات النرويجية تواجه حلقة مفرغة: العامل الرئيسي لجذب طلاب دوليين رفيعي المستوى وأعضاء هيئة التدريس يكمن في سمعة الجامعة، وصانع السمعة رقم واحد في التعليم العالي العالمي هو التصنيفات، ومعياراً أساسياً لشغل مواقع جيدة في جداول الدوري هو وجود نسبة كافية من الطلاب الدوليين وأعضاء هيئة التدريس. وسواء أعجبنا الأمر أم لا، فإن التصنيف هو الدلالة على مسارات تداول الموهبة الدولية[7].

كيف يمكن للنرويج أن تكسر هذا الطوق، وتصنع من نفسها علامة تجارية أفضل كوجهة جاذبة للدراسة والبحث؟ بالطبع تواجه النرويج عائقين من المعوقات الشديدة لتدويل نظام علومها هما: الموقع واللغة. وللتغلّب على هذين العائقين، فإنه يمكن إزالة الحواجز القانونية واللوجستية للتنقل عبر الحدود، وإجراء تطوير للحرم الجامعي، وإصلاح البرامج الدراسية بحيث تلائم احتياجات العملاء الأجانب، والتوسع في برامج الدكتوراه وما بعد الدكتوراه في الخارج، بما في ذلك اتخاذ تدابير خاصة لإعادة إدماج الطلاب بعد ذلك - ولكن هذا قد لا يكون كافياً. تدبير آخر هو على الأرجح الضروري لإحداث فرق واضح: إنشاء برامج إضافية بحثية رائدة تبرز على الساحة الدولية مثل تلك المتعلقة بعلوم القطب الشمالي (المربّع 11.1).

برنامج رائد من هذا القبيل استحوذ على اهتمام المجتمع العلمي مؤخراً، وذلك في إطار الدائرة المباشرة لعلماء الأعصاب، وذلك بعد حصول مدير معهد كافلي (KAVLI) لنظم علم الأعصاب على جائزة نوبل في الفسيولوجيا أو الطب في عام 2014 لاكتشاف أن المخ البشري لديه نظام لتحديد المواقع. يشارك إدوارد موزر Edvard Moser الجائزة مع زميله النرويجي، مايو بريت موزر May-Britt Moser، مدير مركز الحوسبة العصبية في تروندهايم، وجون أوكيف John O'Keefe من جامعة لندن. وتستضيف الجامعة النرويجية للعلوم والتكنولوجيا في تروندهايم معهد كافلي (KAVLI) لنظم علم الأعصاب، وهو جزء من مخطط مراكز التميز النرويجية. وقد تأسّست المراكز الثلاثة عشر الأولى من مراكز التميز في عام 2003. وهناك 21 مركزاً إضافياً تأسّس في مرحلتين منفصلتين في عام 2007[8] و2013 (13). تتلقى هذه المراكز تمويلاً عاماً ثابتاً على مدى عشر سنوات لتصل قيمتها إلى مليون يورو لكل مركز سنوياً، وهذا المبلغ منخفض إلى حد ما؛ فالمراكز المماثلة في سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية تتلقى ضعفين إلى ثلاثة أضعاف أكثر. وإن تخصيص مبلغ أعلى إلى مؤسّستين من المؤسسات يدل على أن النرويج عازمة على الترتيب دولياً، الأمر الذي يستدعي مزيداً من التفكير. فالاستثمار أكثر في مثل هذه المراكز يؤدي أيضاً إلى دعم أكثر توازناً لأنواع مختلفة من الأبحاث. البحوث الأساسية ليست أولوية قصوى بالنسبة للنرويج. فعدد قليل من البلدان الأوروبية الأخرى لديها محفظة أكثر توجهاً نحو العلوم التطبيقية والتطوير التجريبي (الشكل 11.6).

ومن شأن تدابير مثل ما سبق أن تساعد النرويج على إصلاح بعض النقاط الضعيفة في نظام العلوم العامة الجيد عموماً. ومع ذلك، وكما ذكر أعلاه، فإن الضعف الرئيسي في النرويج هو أداؤها في المراحل اللاحقة من سلسلة القيمة المضافة. فلا يتم تحويل المعرفة العلمية بكفاءة إلى منتجات مبتكرة. ومؤشر العلوم والتكنولوجيا والابتكار الأكثر سلبية بالنسبة للنرويج في التقرير القطري الصادر في 2014 عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) يتعلق بعدد براءات الاختراع المودعة من قبل الجامعات والمختبرات العامة؛ فهو الرقم الأدنى للفرد داخل بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). ولا يكفي توجيه اللوم للوسط الأكاديمي على هذا المأزق. فالمشكلة أكثر عمقاً؛ إن براءات الاختراع هي نتيجة علاقة فاعلة بين منتجي المعرفة الأساسية والشركات الخاصة التي تستخدمها، وتحولها وتطبقها. وإذا لم يكن الجانب التجاري متطوراً، فإن العلوم الممولة من القطاع العام تتعثر هي الأخرى. وهذا ما يحدث في النرويج. على الرغم من وجود اقتصاد إنتاجي مزدهر. فليس لدى النرويج سوى نسبة صغيرة من شركات التكنولوجيا المتطورة

6 أرقام بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الخاصة بالنرويج ربما تتجه لتقليل النسبة بسبب خصوصيات الإحصاءات النرويجية و/أو بسبب النسبة الكبيرة للطلاب الأجانب الذين لم يحصلوا على الإقامة أو أنهم من مواطني الاتحاد الأوروبي.

7 للنقاش حول العلاقة بين الجامعات والترتيبات، والتعليم العالي في الإطار الإقليمي والعلمي، انظر اليونسكو (2013) وهيرتج (في الصحافة).

8 تطرح كندا على نفسها نفس السؤال. انظر الفصل 4.

## المربّع 11.1: أبحاث القطب الشمالي في سفالبارد Svalbard

سفالبارد (سبيتسبيرجين) هي أرخبيل نرويجي يقع في منتصف المسافة بين النرويج القارية والقطب الشمالي. بيئتها الطبيعية والمرافق البحثية الفريدة على خط عرض عالٍ تجعلها مكاناً مثالياً لأبحاث القطب الشمالي والبيئية.

تؤيد الحكومة النرويجية بشكل نشط سفالبارد وتشجّعها كمنصة مركزية للتعاون البحثي الدولي. وقد أنشأت المؤسسات من جميع أنحاء العالم محطات بحوث خاصة بها هناك. ومعظمها في نيأليسوند Ny-Ålesund. لقد تأسّس أول معهدين قطبيين من قبل بولندا في عام 1957 والنرويج في عام 1968. ثم وضعت النرويج أربع محطات بحثية أخرى: في عام 1988 (مشتركة مع السويد وفي عام 1992، 1997، و2005). أما أحدث إضافة فكانت مركز علم البيئة القطبية في 2014، وهو جزء من جامعة جنوب بوهيميا في الالجمهورية التشيكية. وافتتحت مراكز بحثية أخرى من قبل الصين (2003)، وفرنسا (1999) وألمانيا (1990 و2001) والهند (2008)، وإيطاليا (1997)، واليابان (1991)، وجمهورية كوريا (2002)، وهولندا (1995) والمملكة المتحدة (1992).

إن لونغياربين Longyearbyen أقصى مدينة واقعة شمالاً في العالم. وتستضيف هيئات بحثية وبنى تحتية مثل:

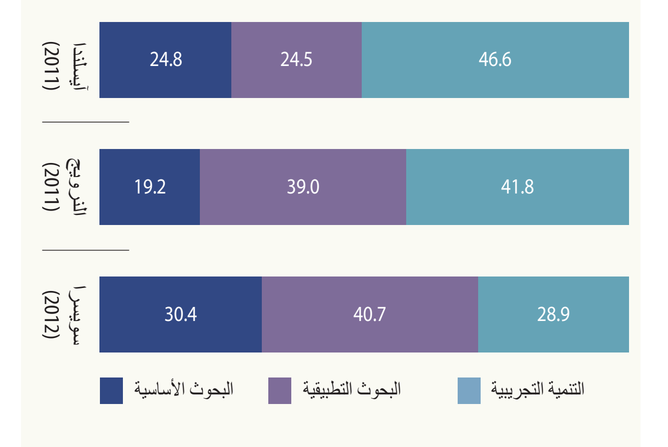
- المركز الأوروبي للبحوث اليونوسفيرية European Incoherent Scatter Scientific Association أو EISCAT (تأسّس في 1975) ويقود أبحاثاً حول الغلاف الجوي (الأتموسفير) المنخفض والمتوسط والعالي، وكذا الغلاف الأيوني (اليونوسفير) مستخدماً في ذلك تقنية الرادار اللا مترابط.
- مرصد كييل هنريكسن الشفقي (تأسّس في 1978)؛
- مركز الجامعة في سفالبارد (تأسّس في 1993). وهو عبارة عن مبادرة لمجموعة مشتركة من الجامعات النرويجية، يضطلع بأبحاث القطب الشمالي والبيئة، كدراسة تأثير تغيير المناخ على الكتل الجليدية؛ كما يقدم دورات عالية الجودة على المستوى قبل وبعد الجامعي في علم الأحياء في القطب الشمالي، والجيولوجيا في القطب الشمالي، والجيوفيزياء في القطب الشمالي، والتكنولوجيا في القطب الشمالي.

تم ربط سفالبارد ببقية العالم الرقمي منذ عام 2004، وذلك عبر كابل من الألياف البصرية. وتلتزم النرويج بتطوير سفالبارد بصفتها مركزاً للإشعاع العلمي، وبتحسين وصول مجتمع البحوث الدولي للبنية التحتية والبيانات العلمية الخاصة بها.

المصدر: وزارة التعليم والبحوث ووزارة الخارجية في النرويج.



**الشكل 11.6: الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في دول (EFTA's) حسب نوع البحث، 2012 أو أقرب عام (%)**




ملاحظة: لا يصل الاجمالي بالنسبة لآيسلندا إلى 100 % حيث أن هناك نسبة 4 % من البحث غير مصنفة. بالنسبة للنرويج فإن البيانات تقوم على التكاليف الحالية فحسب، وليس مجموع النفقات، ومن ثم تستبعد النفقات الحالية والرأسمالية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

التي تعمل في البحث والتطوير الداخلي، وتئن تحت وطأتها الجسور لتمويل البحوث من قبل القطاع العام.

وعلاوة على ذلك، فإنه ليس لديها سوى عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات النابعة من الداخل، والقابعة في قمة مراكز البحوث حول العالم، وعدد قليل من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) الأخرى لديها الإنفاق الخاص على البحث والتطوير أقل بالنسبة للفرد عن النرويج، وذلك على الرغم من الحوافز الضريبية السخية للبحث والتطوير منذ عام 2002. وأفاد أقل من نصف الشركات النرويجية أنها ضالعة في نشاط ابتكاري في العامين الماضيين، مقارنة بحوالي 80 % في ألمانيا؛ كما تسجل الشركات النرويجية نسبة قليلة من مبيعاتها من المنتجات المبتكرة. إن هناك بعض الموانع الخارجية معيقة لنظام الابتكار الوطني، ومن بين أكثرها أهمية تلك المتعلقة بمعدلات الضرائب العالية وتنظيمات العمل المقيدة، وفقاً لتقرير المنتدى الاقتصادي العالمي للتنافسية العالمية 2014.

### ليس من السهل تكثيف البحث والتطوير في فترة نمو منخفض

إن جعل النرويج واحدة من البلدان الأكثر ابتكاراً في أوروبا (حكومة النرويج، 2014) كان أحد الأهداف التي أعلنتها الحكومة النرويجية القادمة في عام 2013، والواردة في استراتيجيتها للتعاون المستقبلي مع الاتحاد الأوروبي. ومن ثم خصصت ميزانية 2014 المزيد من الأموال للأدوات التي تدعم أعمال البحث والتطوير. وعلى الرغم من أن المبلغ ومعدل النمو قد يكون ضعيفاً جداً لإحداث فرق حقيقي، إلا أنها من المؤكد خطوة في الاتجاه الصحيح. فالنرويج تحتاج إلى بذل المزيد من الجهد، لتسلك طريقها إلى جنة الابتكار، فهي بحاجة إلى تعزيز العلوم الأساسية والجهات الفاعلة الرئيسية المسؤولة عنها والجامعات البحثية، وذلك عبر التدابير المقترحة أعلاه.

كما تحتاج أيضاً إلى تقوية البرامج القائمة، وخلق برامج جديدة قوية لإقامة تحالفات بين الشركات والمجموعات البحثية في الأوساط الأكاديمية.

كل هذا له تكلفته بالطبع، على نحو غير معهود للنرويج. فإن إيجاد أموال عامة كافية قد يشكل التحدي الأهم من ذلك كله في السنوات القادمة. ومع انخفاض سعر خام برنت إلى مجرد نصف قيمته في الفترة من تموز/يوليو 2014 وكانون الثاني/يناير 2015، يبدو أن فترة طويلة من نمو الناتج المحلّي الإجمالي السنوي العالية دون انقطاع قد تصبح شيئاً من آثار الماضي. ونتيجة لذلك، فإن الأهداف التفاؤلية طويلة المدى مثل تلك التي حددتها الحكومة السابقة في كتاب أبيض، وتتمثل في مضاعفة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى الناتج المحلّي الإجمالي لتصل إلى 3 % بحلول عام 2015، لم تعد تبدو واقعية للغاية. فمثل العديد من البلدان الأوروبية الأخرى، لن يكون للنرويج أي خيار سوى تنويع القطاعات الاقتصادية الأكثر ابتكارية، وذلك عبر تكثيف البحث والتطوير. وفي الأوقات الراهنة التي تشهد نمواً اقتصادياً منخفضاً، ستكون المهمة أي شيء آخر غير أن تكون سهلة (Charrel, 2015).

## سويسرا

### هل يمكن لسويسرا أن تحتفظ بمكانها تحت الشمس

للعام السادس على التوالي، تقود سويسرا قائمة من 144 دولة شملها المسح الوارد في تقرير التنافسية العالمية لعام 2014. فهي تؤدي أداءً جيّداً خاصة في مجال التعليم العالي، والتدريب والابتكار. وهي أيضاً نقطة ساخنة لا مثيل لها للابتكار، وذلك وفقاً للوحة تسجيل اتحاد المبتكرين بالاتحاد الأوروبي الخاصة بالمفوضية الأوروبية، متقدمة على جميع دول الاتحاد الأوروبي، وعلى أقرانها أعضاء (EFTA's) واللاعبين الرئيسيين في العالم مثل اليابان وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة الأمريكية. فما هو السر وراء هذا الأداء المذهل، وما هي فرص سويسرا في قدرتها على الحفاظ على مكانها تحت الشمس؟

أحد الأسباب هو أن سويسرا لديها قاعدة علمية قوية بشكل ملحوظ. فسبع من جامعاتها الـ12 من ضمن أعلى 200 جامعة في تصنيف شنغهاي، الجدول الذي يركز أساساً على مخرجات البحوث. وسويسرا من بين الدول الثلاث الأولى في معظم التصنيفات العالمية فيما يتعلق بمعامل التأثير لمنشوراتها العلمية. وهي إلى حد بعيد البلد الأكثر نجاحاً بالنسبة للفرد في الدعوات لتقديم مقترحات المشاريع والصادرة عن المجلس الأوروبي للبحوث (ERC). وهو مخطط تمويل المنح الذي أصبح الأداة الأكثر احتراماً لدعم العلوم الأساسية في أوروبا (انظر الجدول 9.1).

من الواضح، في بلد صغير، ترتبط مستويات الأداء العالمية والدولية بشكل وثيق. فأكثر من نصف حملة الدكتوراه في الـ 12 جامعة سويسرية، وقرابة نصف العاملين في مجال البحث والتطوير في القطاع الخاص غير سويسريين. وثلثا أعضاء هيئة التدريس – في المعهدين الفيدراليين للتكنولوجيا (ETH)، والمعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا ETHZ في مدينة زيورخ الناطقة بالألمانية، والبوليتكنك الفيدرالي بلوزان EPFL في الجزء السويسري الناطق بالفرنسية – من غير السويسريين.

ويكمل الأداء الممتاز لجامعاتها الممولة من الأموال العامة، ولمعهدين من المعاهد الفيدرالية المرتبطة بالتكنولوجيا قطاع خاص كثيف البحوث، يقوده رواد عالميون نشطون في الهندسة (ABB)، وصناعة الأغذية (نستله)، والزراعة والتكنولوجيا الحيوية (سينجينتا) (Syngenta)، والأدوية (نوفارتس، روش) (Novartis, Roche). وتمثل صناعة الأدوية ثلث الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير، وتشترك هذه الشركات بصفةٍ مميزة مع الوسط الأكاديمي السويسري: هي القدرة على جذب كبار الباحثين من جميع أنحاء العالم للمشاركة في الجهود البحثية السويسرية في الداخل وفي مختبراتهم حول العالم.

إنّ القوّة العلمية شيء، وتحويلها إلى منتجات مبتكرة وتنافسية هو شيء آخر، وذلك لأن النرويج تدرك الكثير، وتمثّل الخصائص الآتية للنظام السويسري العوامل الرئيسية لنجاحه:

- أولاً وقبل كل شيء، الجمع بين الجامعات ذات المستوى العالمي العاملة في مجالات التكنولوجيا الفائقة جنباً إلى جنب مع الشركات متعدّدة الجنسيات والشركات المتطورة كثيفة البحوث، التي هي نفسها تعمل في نهاية سلسلة القيمة ضمن منطقة جغرافية صغيرة.
- ثانياً، الجامعات والشركات السويسرية لها نقاط قوة بحثية أساسية لتطوير منتجات تنافسية في الأسواق العالمية، فأكثر من 50 % من المنشورات هي في مجال العلوم البيولوجية والطبية، ومجالات القمة الأخرى هي في الهندسة والفيزياء والكيمياء (الشكل 11.3).
- ثالثاً، أكثر من نصف القوى العاملة مؤهلة للمطالبة بفرص عمل في مجال العلوم والهندسة (الجدول 11.1)؛ وتقود سويسرا كل البلدان الأوروبية الأخرى فيما يتعلق بهذا المؤشر، وحدث هذا بشكل أقل بسبب وجود نسبة عالية من الحاصلين على مؤهلات جامعية - فسويسرا لا تبرز بشكل خاص في هذا المجال – وبسبب وجود قوة العمل التي حصلت على المؤهلات المطلوبة من خلال وسائل أخرى: فمن جهة، هناك مناهج دراسية مهنية ممتازة مقدمة من خلال التدريبات والجامعات المتخصصة في البحوث التطبيقية والتدريب المهني (Fachhhochschulen/Hautes écoles spécialisées)؛ ومن جهة أخرى، توظيف كبار المتخصصين من الخارج.
- رابعاً، هناك تقسيم واضح للعمل بين القطاعين العام والخاص، فيتم تمويل ثلثي البحث والتطوير في سويسرا تقريباً من قبل الصناعة (الشكل 11.2). وهذا لا يضمن فقط نقل التكنولوجيا بكفاءة - أقصر الطرق من الاكتشافات العلمية إلى منتجات تنافسية عبر قنوات محلية - ولكن أيضاً يسمح للقطاع العام بالتركيز على البحوث الأساسية غير الموجهة.
- خامساً، لم يكن هناك انقطاع في المستويات العالية من الاستثمار في البحث والتطوير، والذي تم إدارته في نظام سياسي مستقر مع أولويات سياسة مستقرة. فمثل معظم البلدان في نصف الكرة الغربي، تأثرت سويسرا بالأزمة المالية 2008 ، ولكن لم يكمن التحدي فقط في سرعة عودة ناتجها المحلي الإجمالي إلى المسار الصحيح. كذلك كان التأثير على الإنفاق على البحث والتطوير أقل ما يمكن، حتى في القطاع الخاص، انكمش الاستثمار في البحث والتطوير بشكل هامشي فقط، من 1.9 % إلى 1.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وكانت الجامعات مدللة بشكل خاص، حيث ارتفعت ميزانياتها في غضون أربع سنوات فقط بنسبة الثلث.
- وأخيراً وليس آخراً، سويسرا لديها مساحة من المزايا المحلية للأعمال، بصفة عامة، وشركات التكنولوجيا الفائقة، بصفة خاصة: بنية تحتية ممتازة مخصصة للبحوث والاتصال الجيد (87 % من السكان يدخلون على الإنترنت[9] في 2013)، وضرائب منخفضة، وسوق عمل منتظم، وعدد قليل من الحواجز لتأسيس الشركات، ورواتب عالية وحياة معيشية راقية، وهناك عامل آخر أنها تقع في قلب أوروبا، على عكس آيسلندا والنرويج.

9 النسبة لا تزال أعلى في ليختنشتاين (94%)، والنرويج (95%)، وآيسلندا (97%).

### سويسرا يمكن أن تصبح الذئب الوحيد في أوروبا

قامت سويسرا بعمل وصفة للنجاح في العلوم والتكنولوجيا والابتكار قائمة على تطوير شبكة دولية قوية. ومن المثير للسخرية أن تداعيات استفتاء عام 2014 قد يعرض هذا الإنجاز الجديد بالفخر للخطر.

إن تبني مبادرة شعبية للحد من الهجرة إلى سويسرا في شباط/فبراير 2014 ينتهك أحد المبادئ التوجيهية للاتحاد الأوروبي، وهو حرية تنقل الأشخاص (المربّع 11.2). وبعد فترة وجيزة من التصويت، أبلغت الحكومة السويسرية الاتحاد الأوروبي وكرواتيا أنها غير قادرة على التوقيع على البروتوكول لاتفاقية مع المفوضية الأوروبية والذي من شأنه أن يمدد تلقائياً هذه الاتفاقية للدولة الجديدة العضو في الاتحاد الأوروبي. فمنح المواطنين الكروات وصول غير مقيد إلى سوق العمل السويسري كان يتعارض مع تصويت السويسريين بنعم على مبادرة وقف الهجرة الجماعية (المربّع 11.2).

وقد حدث رد فعل من قبل الاتحاد الأوروبي دون تأخير. فاستبعدت المفوضية الأوروبية سويسرا من البرامج البحثية التي من المحتمل أن تبلغ قيمتها مئات الملايين من اليورو لجامعاتها. وعلقت المفاوضات الخاصة بمشاركة سويسرا كعضو كامل العضوية في برنامج البحث والابتكار الأكبر والأفضل تمويلاً في العالم، وهو برنامج أفق 2020 المقدرة قيمته بـ77 مليار يورو. كما علقت المفوضية الأوروبية مشاركة سويسرا في برنامج تبادل الطلاب ايراسموس. وذكرت وكالة أنباء (ATS)، أن حوالي 2600 طالب سويسري استفادوا من ايراسموس في عام 2011، كما استضافت سويسرا في نفس العام نحو 2900 طالباً أجنبياً ضمن نفس البرنامج الذي يموله الاتحاد الأوروبي.

وبفضل النشاط الدبلوماسي المكثف وراء الكواليس والمناقشات الثنائية المثمرة، كان الوضع يبدو أقل مأساوياً بحلول منتصف عام 2015. وفي النهاية، ستكون سويسرا قادرة على المشاركة في العلوم الممتازة، الركيزة الأساسية لأفق 2020. هذا يعني أنه يحقّ لجامعاتها الاستفادة من المنح المقدمة من المجلس الأوروبي للبحوث (ERC)، ومن برنامج المستقبل والتكنولوجيات الناشئة، من بين أدوات أخرى. إن هذا نبأ سار لمؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL، التي تقود أحد المشروعين الرئيسيين[10] لبرنامج المستقبل والتكنولوجيات الناشئة، وهو مشروع العقل البشري، الذي يسعى إلى تعميق فهمنا حول كيفية عمل العقل.

وبهذا، يمكننا القول إن الوضع مريح حتى الآن، ولكن لا يزال السيف مسلّطاً على عنق الحكومة السويسرية. فالاتّفاق الحالي محدود بالوقت، وسوف ينتهي في كانون الأول/ ديسمبر 2016. إذا لم تأتِ سويسرا بسياسة هجرة تتفق مع مبدأ حرية تنقل الأشخاص بحلول ذلك الوقت، ستفقد وضعها كعضو كامل المشاركة في أفق 2020، وستبقى على وضع الطرف الثالث في ايراسموس+. وينبغي أن يحدث ذلك، حتى لو لم يؤثر على الالتزام السويسري في أوروبا (مثل CERN) ضمن مشاريع الاتحاد الأوروبي. فسويسرا ستظل الذئب الوحيد المتفرد فيما يتعلق بمشهد العلوم والتكنولوجيا في أوروبا.

### النمو الاقتصادي المخيب للآمال يمكن أن يؤثر على أهداف البحث والتطوير

البقاء كجزء من منطقة البحوث الأوروبية أمر حاسم، لكنه ليس التحدي الوحيد الذي تواجهه سويسرا. هذا إذا كانت ترغب في البقاء في الصدارة. فالبلاد بحاجة أيضاً للحفاظ على المستويات الريادية الحالية بالنسبة للإنفاق على البحث والتطوير. وفي الخطة المالية للأعوام 2013-2016، سيتمتّع التعليم والبحث والابتكار بمعدلات نمو سنوية مرتفعة بشكل استثنائي في حدود 4 %. ومع ذلك، كان هذا قبل ارتفاع قيمة الفرنك السويسري الكبير مقابل اليورو في كانون الثاني/يناير 2015، مما يقوض الصادرات والسياحة. وقد أصبحت الأهداف التي بدت وكأنها قطعة من الكعك في أوائل 2015 مقامرة: كما هو الحال في النرويج، وإن كان ذلك لأسباب مختلفة، فإن النمو الاقتصادي في مشكلة، منذ أن أصبح النمو شرطاً أساسيّاً لزيادة الإنفاق العام. وقد يعاني البحث والتطوير شأنه شأن العديد من مجالات السياسة الأخرى.

10 المشروع الرئيسي الثاني هو تطوير المواد الجديدة للمستقبل، مثل الجرافين.

### المربّع 11.2: التصويت السويسري على الهجرة يرتد على العلم

إن تقييم المواقف العامة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا من استطلاعات الرأي غير الرسمية هو شيء، واتّخاذ قرارات بشأن موضوعات علمية من خلال استفتاءات ملزمة من الناحية القانونية هو شيء آخر تماماً.

الاستفتاءات الشعبية هي جزء من الروتين السياسي في الديمقراطية المباشرة في سويسرا. فالتّصويت السويسري يتم على كل شيء حرفياً، من ساعات العمل الجديدة إلى متاجر البيع بالتجزئة، وأسقف مكافأة كبار المدراء، وعلى المعاهدات متعددة الجنسيات. كما يتم التّصويت بين الحين والآخر على العلوم والتكنولوجيا.

إذا قمنا بإلغاء العديد من الأصوات التي تكون فيها النزعات إلى تقنيات محددة ليست بالضرورة هي المحور الرئيسي للتصويت بنعم أو لا مثل تلك التي تدور حول القضايا المتعلقة بالطاقة النووية، كانت هناك أربع استفتاءات على المستوى الفيدرالي في السنوات العشرين الماضية على أحكام قانونية من شأنها أن تقيد البحوث بشدة: كل واحد من هذه الاستفتاءات كان يطلب من المواطنين التصويت على قضية معقدة للغاية، كالتساؤل بشأن تشريح الأحياء، والخلايا الجذعية، والتعديل الوراثي للمنتجات الزراعية والتقنيات الإنجابية. هل هناك طريقة للتصويت؟ نعم، من الواضح جداً، في كل من هذه الاستفتاءات الأربعة، أن الغالبية العظمى صوّتت ضد التدابير التي من الممكن أن تقيد أو تُعيق البحث العلمي.

وبالنظر إلى الموقف الإيجابي للسويسريين نحو العلم والتكنولوجيا، لماذا إذن، في عام 1992، تم التصويت ضد الاتفاق بشأن المنطقة الاقتصادية الأوروبية، الأمر الذي كان سيمنحهم الدخول بشكل تلقائي إلى منطقة البحوث الأوروبية؟ والأكثر خطورة من هذا هو، لماذا تم التصويت لصالح مبادرة في شباط/فبراير 2014 للحد من عدد المهاجرين إلى سويسرا، الأمر الذي من شأنه أن يهدد بشدة التعاون مع الاتحاد الأوروبي في مجال العلوم والتكنولوجيا؟ واحد من كل أربعة من السكان السويسريين ولد في الخارج، وحوالي 80000 مهاجر ينتقل إلى سويسرا كل عام، ومعظمهم من الاتحاد الأوروبي.

هناك سببان رئيسيان لهذا الرفض، الأول هو واضح: في كلتا الحالتين، كان العلم والتكنولوجيا مجرد جزء واحد من حزمة، وكما هو مبين في استطلاعات الرأي بعد التصويت، فإن حقيقة أن التصويت ضد أحد المبادئ الأربعة للاتحاد الأوروبي - على حرية تنقل الأشخاص - من شأنها أيضاً إضعاف العلم السويسري، قد تكون إما غير مفهومة من قبل الناخبين أو تم الحكم بأنها أقل أهمية من الاعتبارات الأخرى.

بالطبع هذا يؤدي إلى السبب الثاني مباشرة، النخبة السياسية السويسرية، التي كانت تحبذ اتفاق المنطقة الاقتصادية الأوروبية، وكانوا معارضين لضوابط صارمة للهجرة، فقدوا فرصة لوضع العلم والتكنولوجيا على أجندة الحملة. فهل كان من شأن هذا تغيير النتيجة؟ نعم، من المحتمل ذلك، لأن نتيجة الاستفتاء كانت متقاربة بشكل كبير للغاية، واعتمدت مبادرة ضد الهجرة الجماعية في شباط/فبراير عام 2014 بأصوات قدرها 1463854 صوتاً مقابل 1444552. وإذا فكر رؤساء الجامعات السويسرية والجهات الفاعلة الأخرى المهمّة في المشهد العلمي السويسري في صياغة بضع مقالات تنويرية في الصحف الرئيسية قبل أسابيع من الاستفتاء، بغية تسليط الضوء على التكلفة المحتملة للتصويت بنعم من حيث فقدان الوصول إلى البحوث في الاتحاد الأوروبي وبرنامج التبادل الطلابي (ايراسموس)، ربما كان من شأنه أن يقلب النتيجة رأساً على عقب.

المصدر: جمعت من قبل المؤلف.

### الاعتماد المُبالَغ فيه على عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات

إن عنق الزجاجة الآخر هو تعيين العاملين بالبحث والتطوير المؤهلين تأهيلاً عالياً. ففي غضون ثلاث سنوات فقط، انخفض تصنيف سويسرا من المركز 14 إلى المركز 24 في تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي للتنافسية العالمية 2014، وذلك فيما يتعلق بقدرتها على إيجاد وتوظيف المواهب التي تحتاجها للحفاظ على مزاياها المتعلقة بالابتكار. هناك أيضاً مخاطر أكثر هيكلية، مثل اعتماد الاقتصاد الواضح على أداء عدد قليل من الشركات متعدّدة الجنسيات كثيفة البحث والتطوير. ماذا لو تعثّرت؟ تشير آخر التقارير الصادرة عن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) والاتحاد الأوروبي، أن نسبة الشركات السويسرية التي تستثمر في الابتكار قد تراجعت، وأن الشركات السويسرية الصغيرة والمتوسطة تستغل إمكانات الابتكار لديها بشكل أقل فعالية مما كانت عليه في الماضي.

في ضوء ذلك، قد تضطر الحكومة السويسرية أن تكون أكثر تدخلاً (المربّع 11.3). وقد اتّخذت بالفعل خطوة في هذا الاتجاه. ففي عام 2013، نقلت الحكومة المسؤولية عن البحث والتطوير من وزارة الداخلية إلى وزارة الشؤون الاقتصادية. وبطبيعة الحال، فإن عملية النقل هذه لا تخلو من المخاطر، كون البيئة السياسية الجديدة تقر بالدور الرئيسي للبحوث الأساسية في سلسلة القيمة المضافة، وتدعم العلم بالقدر نفسه مثل الوزارة السابقة، فضلاً عن التقارب الأكثر للبحوث التطبيقية الممولة من القطاع العام الذي قد يكون مفيداً. وهناك عدد من المبادرات التي تتسق مع الخط الذي يذهب في هذا الاتجاه، واحدة منها تكمن في إنشاء حديقتين إقليميتين للابتكار حول المعهدين الفيدراليين للتكنولوجيا: المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا ETHZ في مدينة زوريخ، والبوليتكنك الفيدرالي بلوزان EPFL في منطقة بحيرة جنيف، وهي المنطقة المعروفة باسم الوادي الصحي[11] لغرب سويسرا. أما المبادرة الثانية في هذا الإطار فهي تمويل مجموعة من مراكز التميز في التكنولوجيا باعتبارها تكنولوجيا مكملة لمراكز التميز البحثية الوطنية الناجحة للغاية، والتي تديرها مؤسسة العلوم الوطنية السويسرية منذ عام 2001. المبادرة الثالثة تتوقع إنشاء شبكة من مراكز أبحاث الطاقة تقودها لجنة التكنولوجيا والابتكار التي سيُعاد تنظيمها وتمويلها بشكل أفضل لمساعدتهم على تنفيذ هذا وغيره من المهام المعتمدة على التكنولوجيا. أيضاً، وفي طور الإعداد، هناك حزمة من التدابير الرامية إلى تحسين فرص وظيفية للجيل القادم من العلماء، والتي تشمل ظروف عمل أفضل لطلاب الدكتوراه، وتمييزاً إيجابيّاً لزيادة نسبة النساء في المناصب الأكاديمية العليا. وفي المنظور المتوسط المدى، إدخال نظام السلوك الوظيفي على مستوى الأمة (حكومة سويسرا، 2014).

---

11 بسبب وجود العديد من الشركات التقنية العاملة في مجال التكنولوجيا الحيوية والطبية، وكذا الأبحاث السريرية الممتازة التي تجري من قبل العديد من المستشفيات، فضلاً عن علوم الحياة ذات المستوى العالمي في أفضل الجامعات.

### المربّع 11.3: سويس نيكس Swissnex الصيغة السويسرية لدبلوماسية العلوم

من بين العوامل التي تفسر نجاح سويسرا في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، هناك عنصر واحد ظهر على السطح بشكل منتظم: التواجد السويسري على المستوى العالمي. تعمل الدولة على جذب أفضل العناصر من الخارج، وتكون حاضرة حيثما يجب أن يكون ذلك ضرورياً. ومؤسسات التعليم العالي السويسرية متصلة ببعضها البعض بشكل جيد للغاية (الجدول 11.1)؛ وينطبق الشيء نفسه على الشركات السويسرية في مجالات البحوث المكثفة، إنها تعمل على الصعيد العالمي. وأنشأت شركات ومختبرات أبحاث قريبة من مراكز العلوم الأخرى ذات المستوى العالمي، مثل منطقة بوسطن أو أجزاء من ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية. حوالي 39% من اكتشافها الحاصلة على براءات اختراع هي مشاريع مشتركة مع مجموعات بحثية من الخارج، وهذه هي أعلى نسبة في العالم.

علاوة على ذلك، عندما يتعلق الأمر بمساعدة سويسرا في إغراء المناطق الأجنبية، حتى حكومة سويسرا التي هي من أنصار عدم التدخل في الشؤون الأخرى تحب الاختلاط: ربما تمتلك سويسرا دبلوماسية العلوم الأكثر زخماً وريادة للأعمال في العالم. فبالإضافة إلى الشبكة الكلاسيكية من الملحقين العلميين التي تحافظ عليها معظم الدول الصناعية في السفارات الرئيسية في جميع أنحاء العالم، فقد بدأت في إنشاء مراكز متخصصة في النقاط الساخنة الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، المسماة سويس نيكس Swissnex. سويس نيكس هي مشاريع مشتركة بين وزارتين. وعلى الرغم من أنها ملحقة رسمياً بالقنصليات والسفارات السويسرية، وبالتالي فهي جزء لا يتجزأ من المجمع الدبلوماسي، فإنها استراتيجياً، ومن حيث المضمون تندرج تحت وزارة الدولة للتعليم والبحث والابتكار.

فتح سويس نيكس الأول طريقاً وسطاً بين جامعة هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2000. ومنذ ذلك الحين تأسست خمسة أخرى في سان فرانسيسكو (الولايات المتحدة الأمريكية)، وسنغافورة، وشنغهاي (الصين)، وبنغالور (الهند) وريو دي جانيرو (البرازيل).

سويس نيكس هو بناء فريد: مشروع صغير يقع في أرض البعثة الدبلوماسية التي يتم تمويلها بشكل مشترك من قبل الحكومة السويسرية ورعاة من القطاع الخاص، وتتقاسم مهاماً مشتركة في جميع المواقع: لتنويع صورة سويسرا من كونها أرض من الشوكولا والساعات ومشهد جبال الألب الجميلة إلى أمة رائدة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

الهدف الموازي هو تسهيل التعاون بين القطاعين العام والخاص العاملين في البحث والتطوير في الداخل وفي البلد المضيف عبر تكييف المحفظة المؤسسية مع السياق المحلي. ومن الواضح أن إقامة الجسور بين سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية يدعو إلى اتباع نهج مختلف عن ذلك المتبع في الصين. ففي حين أن الولايات المتحدة الأمريكية لديها نظام العلوم مفتوح وموطن لمجموعة من فروع الشركات السويسرية ذات التكنولوجيا الفائقة، فإن مشهد العلم السويسري لا يزال معروفاً بشكل قليل في الصين. ولدى البلاد أكثر من وسيلة سياسية لاتخاذ تدابير في هذا الشأن. إن نهج سويس نيكس يؤدي الغرض المنشود، وهو واحد من الأسس العديدة التي تساعد سويسرا في البقاء على القمة.

المصدر: تم التجميع من قبل المؤلف بما في ذلك من شليغل Schlegel (2014).

كل هذه التدابير مجتمعة قد تمكن سويسرا من الدفاع عن مكانتها في المقدمة. ولكن الأهم من ذلك، لا أحد منها يقترح سبلاً من شأنها أن تمكن سويسرا من أن تلعب دوراً نشطاً في أوروبا. وهناك بعض الأمل في أن هذه النظرة يمكن تداركها في المستقبل القريب، على الأقل. فهناك استفتاء آخر تم اقتراحه للحد من الهجرة، بل وإلى أبعد من ذلك. لكنّه هُزم بقوة في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 – وفي هذه المرة، جعل العلم السويسري صوته مسموعاً مسبقاً قبل التصويت.[12]

## خاتمة

### بضع تعديلات والمستقبل يبدو مشرقاً

ليس هناك شك في هذا الأمر: أن الدول الأربعة الصغيرة والمتناهية الصغر التي تشكل (EFTA's) تتمتع بوضع اقتصادي جيد. حيث إن الناتج المحلّي الإجمالي للفرد الواحد أعلى بكثير من المتوسط في الاتحاد الأوروبي. فضلاً عن انخفاض معدلات البطالة اللافت للنظر. حتى إذا كانت سلاسل القيمة المضافة ليست سوى علاقة خطية، فإن النوعيّة الممتازة للتعليم العالي والبحث والتطوير هي بالتأكيد عوامل رئيسية في نجاحها.

تتصدر سويسرا التصنيف العالمي، أو هي ضمن المراكز الثلاث الأولى فيما يتعلق بأداء البحث والتطوير، والابتكار والتنافسية. ويكمن التحدي الرئيسي في السنوات القادمة في أن تدافع عن تفوقها، والحفاظ على ارتفاع معدلات الاستثمار في البحوث الأساسية من أجل الحفاظ على نوعية استثنائية من جامعاتها. وضخ أموال عامة جديدة مخصصة للمبادرات الوطنية والإقليمية الموجهة أكثر إلى المجالات البحثية التطبيقية والتكنولوجية. وستحتاج سويسرا أيضاً لحل مشاكلها السياسية مع الاتحاد الأوروبي قبل نهاية عام 2016 من أجل ضمان المشاركة الكاملة في برنامج أفق 2020، وهو برنامج البحث والتطوير متعدد الجنسيات الأكثر شمولية والأفضل تمويلاً في العالم بأسره.

وبالنسبة للنرويج، يتمثّل التحدي في تقليل اعتمادها الاقتصادي القوي على الصناعات البترولية، والتي بالضرورة ليست كثيفة البحث والتطوير، وذلك من خلال تنويع الاقتصاد بمساعدة شركات التكنولوجيا الفائقة المبتكرة، وربطها بقطاع البحث والتطوير العام. ولا يقوم الاستثمار العام ولا الخاص في البحث والتطوير بدورهما المنوط بهما في بلد بمثل هذا المستوى العالي من الدخل: فكلاهما يحتاج إلى دفعة.

أما بالنسبة لآيسلندا فإن التحدي الأول يكمن في تضميد الجروح المفتوحة المتبقية من الأزمة المالية لعام 2008، واستعادة ما فقدته. فقبل أقل من عقد من الزمان، كانت لاعبةً قويّةً بشكل مدهش في مجال البحوث. هذا بالنظر إلى حجمها وموقعها الجغرافي النائي، مع معدلات تصنيف عالمية بالنسبة للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي، والمنشورات العلمية للفرد، ومعامل تأثير النشر.

وأخيراً وليس آخراً، فإن ليختنشتاين الصغيرة الحجم لا تواجه تحديات واضحة في مجال البحث والتطوير. فضلاً عن ضمان قاعدة مالية صلبة للتعليم العالي الرائد لديها، وجامعة ليختنشتاين أنشئت في شكلها الحالي قبل عقد من الزمن. وستحتاج الحكومة أيضاً إلى الحفاظ على الإطار السياسي الذي يسمح للصناعات المزدهرة في البلاد بمواصلة الاستثمار في البحث والتطوير على المستويات التقليدية القوية.

والمستقبل يبدو مشرقاً، لأنه إذا كان هناك ميزة واحدة مشتركة تميز الدول الأربع لرابطة التجارة الحرة الأوروبية (EFTA's) وتوضح قوّتها داخل أوروبا وخارجها، فهي الاستقرار السياسي فيها.

### الأهداف الرئيسية لدول (EFTA's)

- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من إجمالي الناتج المحلي في آيسلندا إلى 3 % بحلول عام 2016؛
- تهدف آيسلندا إلى تقديم حوافز ضريبية لتشجيع الاستثمار في المشاريع المبتكرة؛
- تهدف النرويج إلى استثمار 250 مليون دولار أمريكي بين الأعوام 2013 و2023 في تمويل الأبحاث التي أجريت من قبل الـ13 مركز تميز لديها؛
- تهدف سويسرا إلى اقامة حديقتي ابتكار في محيط المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا في زوريخ ETHZ والبوليتكنك الفدرالي بلوزان EPFL، برعاية الأقاليم المضيفة والقطاع الخاص، ومؤسسات التعليم العالي؛
- لدى سويسرا مهلة حتى نهاية عام 2016 لحل المشكلة السياسية الحالية القائمة مع الاتحاد الأوروبي بشأن حرية تنقل الأشخاص، وذلك إذا كانت ترغب في الحفاظ على مكانتها كشريك معني بأفق 2020.



12 انظر على سبيل المثال افتتاحية بقلم باتريك أيبشير رئيس مؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL، في صحيفة الحرم الجامعي EPFL المسماة فلاش Flash، وذلك في الأيام التي سبقت الاستفتاء.

## المراجع والمصادر


Charrel. M. (2015) La Norvège prépare l'après-pétrole.
Le Monde. 2 March.

DASTI (2014) Research and Innovation Indicators 2014.
Research and Innovation: Analysis and Evaluation 5/2014.
Danish Agency for Science. Technology and Innovation: Copenhagen.

EC (2014a) ERAC Peer Review of the Icelandic Research and Innovation System: Final Report. Independent Expert Group Report. European Commission: Brussels.

EC (2014b) ERAWATCH Country Reports 2013: Iceland. European Commission: Brussels.

EFTA (2014) This is EFTA 2014. European Free Trade Association: Geneva and Brussels.

EFTA (2012) The European Economic Area and the single market 20 years on. EFTA Bulletin. September.

Government of Iceland (2014) Science and Technology Policy and Action Plan 2014–2016.

Government of Liechtenstein (2010) Konzept zur Förderung der Wissenschaft und Forschung *[Concept for Furthering Knowledge and Research*. BuA Nr.101/2010].

Government of Norway (2014) Norway in Europe. The Norwegian Government's Strategy for Cooperation with the EU 2014–2017.

Government of Switzerland (2014) Mesures pour encourager la relève scientifique en Suisse.

Government of Switzerland (2012) Message du 22 février 2012 relative à l'encouragement de la formation. de la recherche et de l'innovation pendant les années 2013 à 2016. [Message of 22 February 2012 on encouraging training. research and innovation from 2013 to 2015].

Hertig. H.P. (2008) La Chine devient une puissance mondiale en matière scientifique. Horizons. March 2008. pp. 28–30.

Hertig. H. P. (forthcoming) Universities. Rankings and the Dynamics of Global Higher Education. Palgrave Macmillan: Basingstoke. UK.

MoER (2014) Research in Norway. Ministry of Education and Research: Oslo.
OECD (2014) Science. Technology and Industry Outlook 2014. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD (2013) Science. Technology and Industry Scoreboard 2013. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.
Office of Statistics (2014) Liechtenstein in Figures 2015.
Principality of Liechtenstein: Vaduz.

Research Council of Norway (2013) Report on Science and Technology Indicators for Norway.

Schlegel. F. (2014) Swiss science diplomacy: harnessing the inventiveness and excellence of the private and public sectors. Science & Diplomacy. March 2014.

Statistics Office (2014) F+E der Schweiz 2012. Finanzen und Personal. Government of Switzerland: Bern.

UNESCO (2013) Rankings and Accountability in Higher Education: Uses and Misuses

**هانز بيتر هرتيج Hans Peter Hertig** (ولد في عام 1945 بسويسرا) أستاذ متفرغ بمؤسسة بولي تكنيك الفيدرالية بلوزان EPFL في سويسرا. حصل على درجة الدكتوراه في العلوم السياسية من جامعة برن عام 1978. شغل مناصب في الجامعات في سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية، وهو المدير السابق لمؤسسة العلوم الوطنية السويسرية في فترة ما بين 1993–2005. كما أنشأ مركز العلوم السويسري (Swissnex) في شنغهاي بـ(الصين). هانز بيتر هرتيج هو خبير في برمجة متعددة التخصصات والتبادل الثقافي وسياسة العلوم.

# يمكن للدول السبعة كافة الاستفادة من ثقافة تقييم أقوى في مجال سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار

دينز اروجال و ايجور ياجوروف




السيارة التجريبية لجامعة اسطنبول التقنية والتي تعمل بالطاقة الشمسية "أرابيا السادسة" تمر عبر حركة المرور الكثيفة على جسر فوق مضيق البسفور في أول اختبار لها للمسافات الطويلة في 20 آب /أغسطس عام 2013.

تصوير: © فريق السيارة الشمسية بجامعة اسطنبول التقنية.



# 12. دول حوض البحر الأسود

**أرمينيا، أذربيجان، بيلاروس، جورجيا، مولدوفا، تركيا، أوكرانيا**

دينيز ايروكال و ايجور ياجوروف

## مقدمة

### تركيا تحرز تقدماً، وآخرون تأخروا

في رغبة للوصول إلى مصطلح أفضل، سوف تتم الإشارة إلى البلدان السبعة التي سيتم الحديث عنها في هذا الفصل إجمالياً بمسمى بلدان حوض البحر الأسود. إنها لا تشكل إقليماً عالمياً بالمفهوم المعتاد[1]، ولكن هناك بعض أوجه التشابه بينها من ناحية تركيباتها الداخلية. فهي تشترك في التقارب من الناحية الجغرافية، إذ أنهم جميعاً، عدا أرمينيا وأذربيجان، يقعون في حوض البحر الأسود. بالإضافة إلى ذلك فإن البلدان السبعة تعد من البلدان ذات الاقتصاديات التي تتسم بمستوى دخل متوسط و تسعى نحو التقدم إلى شريحة دخل أعلى. كما أن اختلافاتهم مثيرة للاهتمام على حد سواء. فإذا تناولنا التجارة في السلع المصنعة، على سبيل المثال، يمكننا أن نقيز ثلاث مجموعات، بلدان ذات تكامل اقتصادي مقرب بصورة تقليدية من الاتحاد الروسي (أرمينيا، وبيلاروس ومولدوفا وأوكرانيا) والتي يقوم بعض منها الآن بتنويع شركائه التجاريين (مولدوفا وأوكرانيا)، وبلدان تندمج بشكل متزايد في الأسواق العالمية (جورجيا وتركيا)، وبلدان ذات تركيز ضعيف على التجارة في السلع المصنعة (أذربيجان) (الجدول 12.1). إلا أن كافة البلدان السبع يبذلون جهودا على مدار العقدين الماضيين من أجل تعزيز الروابط الاقتصادية، وأفضل ما يوضح ويبرز هذا الأمر هو منظمة التعاون الاقتصادي للبحر الأسود (المربّع 12.1).

وقد كانت ست من هذه البلدان السبع جزءاً من الاتحاد السوفييتي حتى أوائل تسعينيات القرن الماضي، أما السابعة، وهي تركيا، فكانت أقلهم من الناحية الصناعية، وكانت عرضة للأزمات الاقتصادية المتكررة حتى تغير الكثير منذ تلك الفترة. إذ أن تركيا الآن تلحق وبشكل تدريجي بالاقتصادات المتقدمة في الوقت ذاته الذي تفقد فيه بعض بلدان حوض البحر الأسود الأخرى مكانتها. ومع هذا، يمكن الزعم بأن هذه البلدان السبع اليوم قابلة للمقارنة من الناحية الاقتصادية والتكنولوجية كل واحدة مع الأخرى بشكل أكبر من أي وقت آخر في التاريخ الحديث. ومن المؤكد أنهم جميعا لديهم إمكانات لا يمكن إنكارها لتحقيق التنمية العاجلة.

في خلال خمس سنوات حتى عام 2013، نمت اقتصاديات أذربيجان، وبيلاروس، وجورجيا، ومولدوفا وتركيا أسرع من تلك البلدان ذات الدخل المرتفع، التي عانت من الركود الذي تلى أزمة الرهن العقاري الأمريكية، إلا أن ذلك كان أقل من المتوسط بالنسبة للاقتصادات ذات الدخل المتوسط. فقد عانى الجميع باستثناء أذربيجان وبيلاروس من الركود عام 2009 قبل العودة لتحقيق بعض النمو الإيجابي المتواضع في العام الذي يليه. وكان اقتصاد أوكرانيا الأكثر تقلصاً عام 2009 وذلك بحوالي 15 %. فقد كانت الدولة الوحيدة من دول حوض البحر الأسود التي لا يزال الناتج المحلي الإجمالي للفرد بها أقل من المستويات التي كان عليها عام 2008. أما الأزمة الاقتصادية الحالية في أوكرانيا فترتبط بالصراع الدائر، والذي شهد تراجعاً للناتج المحلي الإجمالي بما يزيد عن 6 % عام 2014. وقد ظلت المؤشرات الاقتصادية الكبرى بالنسبة لمعظم البلدان الأخرى تحت السيطرة، باستثناء ملحوظ لحدوث تضخم في بيلاروس، والذي قفز إلى أكثر من 50 % عامي 2011 و 2012 قبل التراجع إلى 18 % والبطالة التي تتأرجح بين 16 - 18 % في أرمينيا وجورجيا وفيما يقارب من 10 % في تركيا وأوكرانيا، وذلك وفقاً لمنظمة العمل الدولية. وخلال فترة السنوات الخمس تلك، استطاعت تركيا دون غيرها أن تظهر تقدماً فيما يتعلق بمجال التنمية البشرية بمعايير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. أما النمو في أذربيجان فقد ساقه إلى حد كبير ارتفاع أسعار النفط.

1 تقع كل من بلغاريا ورومانيا على البحر الأسود، إلا أنه قد تمت تغطيتهما في الفصل التاسع.

الجدول 12.1: **التوجهات الاجتماعية والاقتصادية في بلدان حوض البحر الأسود**

| | الصادرات المصنعة | | | التوظيف | | الاتجاهات في الناتج المحلي الإجمالي | | | الوصول إلى الانترنت | اتجاهات السكان | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | التغير خلال 10 سنوات في النسبة المئوية للناتج المحلي الإجمالي عام 2012 | النسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي عام 2012 | النسبة المئوية من إجمالي الصادرات السلعية 2012 | متوسط النسبة المئوية للعاملين في الصناعة (2010 – 2012) | النسبة المئوية من السكان البالغين (2013) | متوسط نمو سنويا 2008-2013 | لكل فرد (تكافؤ القوة الشرائية الحالية بالدولار) 2013 | لكل فرد (تكافؤ القوة الشرائية الحالية بالدولار) 2008 | لكل 100 من السكان عام 2013 | النمو التراكمي 2008 - 2013 | السكان بالآلاف عام 2014 |
| أرمينيا | -8.4 | 3.2 | 22.1 | 17 | 63 | 1.7 | 7 774 | 7 099 | 46.3 | 0.0 | 2 984 |
| أذربيجان | -0.9 | 1.1 | 2.4 | 14 | 66 | 5.5 | 17 139 | 13 813 | 58.7 | 6.0 | 9 515 |
| بيلاروس | -1.0 | 33.8 | 46.7 | 26 | 56 | 4.4 | 17 615 | 13 937 | 54.2 | -2.1 | 9 308 |
| جورجيا | 4.3 | 8.0 | 53.4 | 6 | 65 | 3.5 | 7 165 | 5 686 | 43.1 | -1.6 | 4 323 |
| مولدوفا | -1.0 | 11.0 | 37.2 | 19 | 40 | 4.0 | 4 669 | 3 727 | 48.8 | -4.1 | 3 461 |
| تركيا | 2.0 | 15.0 | 77.7 | 26 | 49 | 3.3 | 18 975 | 15 178 | 46.3 | 6.5 | 75 837 |
| أوكرانيا | -5.0 | 23.5 | 60.6 | 26 | 59 | -0.2 | 8 788 | 8 439 | 41.8 | -2.6 | 44 941 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، وبالنسبة للتوظيف والصادرات المصنعة: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي في تشرين الثاني/نوفمبر 2014.

وتعاني العديد من بلدان الاتحاد السوفييتي السابق من تضاؤل سلامتها الإقليمية، مما يعيق قدرتها على التركيز على قضايا التنمية طويلة الأمد. فهي تحمل وصمة ما كان يطلق عليه الحرب الباردة، إرث الحروب التي لم تدم طويلاً وأدت إلى ضياع جزء من أراضيهم بعيداً عن سيطرتهم: إقليم كاراباخ الجبلي (Arcakh)، والمتنازع عليه بين أرمينيا وأذربيجان منذ عام 1991، وإقليم ترانسنيستريا Transnistria المنفصل في مولدوفا (منذ عام 1992)، والأقاليم المنفصلة في أبخازيا وأوسيتيا الجنوبية في جورجيا (الأثنان منذ 1990 - 1992)، ومؤخراً شبه جزيرة القرم ومناطق دونباس في أوكرانيا. ومنذ عام 2014 فرض الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية وعدد من البلدان الأخرى عقوبات على جمهورية الاتحاد الروسي متهمين إياها بتشجيع النزعة الإنفصالية في أوكرانيا. وقد برزت تلك التوترات مع الاتحاد الروسي عام 2013 عقب إعلان كل من جورجيا ومولدوفا وأوكرانيا عن عزمهم توقيع اتفاقيات شراكة مع الاتحاد الأوروبي لتحقيق التكامل الاقتصادي وتعزيز علاقات سياسية أقوى.

وبالإضافة إلى المشاكل الاقتصادية والمشاكل الجيوسياسية، تواجه غالبية بلدان حوض البحر الأسود تحديات ديموغرافية أيضاً، حيث يتناقص تعداد السكان في كافة البلدان باستثناء أذربيجان وتركيا. فمنذ منتصف عام 2000 استطاعت تركيا أن توقف التراجع في العمالة لديها بالنسبة لتعداد السكان من خلال تنفيذ حزمة من الإصلاحات الاقتصادية الداعمة للسوق. وقد حالت معدلات الهجرة العالية في مولدوفا دون التصدي لاستمرار حالة النزف بها. كما استطاعت معظم بلدان المجموعة الأخرى من الحفاظ على معدلات التوظيف المرتفعة بشكل نسبي، وذلك على العكس من العديد من الاقتصادات المتقدمة.

## التوجهات في الإدارة الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

### علماء منطقة حوض البحر الأسود يتعاونون مع الشرق والغرب

يعد الاتحاد الأوروبي بالنسبة لبلدان حوض البحر الأسود، وبشكل جماعي، هو نقطة التقاطع الأكثر أهمية فيما يتعلق بالتعاون الدولي في مجال العلوم والتكنولوجيا، وبنظرة سريعة على التعاون العابر للحدود في مجال التأليف العلمي (انظر صفحة 316)، نجد أن كافة البلدان السبعة لديها بالفعل صلات مع القوى العلمية الرئيسية بمنظمة التعاون الاقتصادي من أجل التنمية، غير أن أكثر البلدان السوفيتية السابقة حافظت أيضاً على روابطها العلمية التاريخية مع الاتحاد الروسي. كما تكشف البيانات أيضاً عن وجود تقارب وتعاون وثيق بين أذربيجان وتركيا. كما أن الولايات المتحدة الأمريكية تعد شريك رئيسي للبلدان السبعة، ويعود الفضل في ذلك، بشكل جزئي، إلى الجاليات الأكاديمية النشطة من أرمينيا وجورجيا والتي تعيش في الولايات المتحدة الأمريكية. وتتجه الجالية الأكاديمية التركية إلى النمو في السنوات القادمة، وذلك بسبب التواجد الكبير لطلبة الدكتوراه من الأتراك في الولايات المتحدة الأمريكية.

ويعد البرنامج الإطاري للاتحاد الأوروبي للبحوث والتنمية التكنولوجية، بما في ذلك برنامجه الحالي أفق 2020 (2014-2020)، أداة هامة للتعاون المشترك. وبتوقيعها لاتفاقية شراكة مع الاتحاد الأوروبي منذ أمد بعيد يعود لعام 1964، صارت تركيا دولة مشاركة بـمنطقة البحوث الأوروبية وبرامج الاتحاد الأوروبي الإطارية لمدة ست سنوات لبعض الوقت. كما أنها أيضاً عضواً في هيئة البحوث التي يدعمها البرنامج الإطاري والمعروفة باسم التعاون الأوروبي في مجال العلوم والتكنولوجيا. ومثلها مثل أوكرانيا تشارك تركيا في يوريكا وهي منظمة دولية ما بين الحكومات تقدم التمويل الأوروبي وتقوم بالتنسيق من أجل البحث والتطوير الصناعي الذي يقوده السوق ومتطلباته. ولا تعني التطورات الجيوسياسية في منطقة البحر الأسود أو تلك التي تحدث في منطقة الشرق الأوسط بأنه سوف يكون هناك تحولات كبرى في اتجاه التعاون مع تركيا في مجال البحث والتطوير. ومع ذلك فهناك مؤشرات على أن طموحات تركيا للبحث والتطوير المتقدم والمتعلق بالدفاع تتزايد.

ومن المرّجح أن تؤدي اتفاقيات الشراكة المبرمة بين الاتحاد الأوروبي وكل من جورجيا ومولدوفا وأوكرانيا في منتصف 2014 إلى تعزيز مشاركة تلك البلدان في برنامج أفق 2020. وفي حين أنه من المبكر للغاية الكشف عن تأثير التوترات الجيوسياسية التي حدثت في المنطقة في العامين الماضيين على البحث والتطوير، فإنه من المحتمل أنها سوف تؤدى إلى الإسراع في وتيرة تعاون[2] أوكرانيا مع الاتحاد الأوروبي. وفي شهر آذار/مارس 2015 وقعت أوكرانيا اتفاقية مع الاتحاد الأوروبي للعضوية

2 وقعت أوكرانيا والاتحاد الأوروبي اتفاقية عام 2010 تم بمقتضاها تحديد مجالات الموضوعات الرئيسية للتعاون وهي: البحوث البيئية والمناخية وما تتضمنه من مراقبة سطح الأرض، والبحوث الطبية الحيوية، والزراعة، والغابات والمزارع السمكية، والتكنولوجيات الصناعية، وعلم المواد والمترولوجيا، وهندسة الطاقة غير النووية، والنقل، تكنولوجيات المعلومات، والبحوث الاجتماعية، والدراسات والتدريب المتعلق بسياسة البحث والتطوير، وتبادل المتخصصين وذوى الخبرة.

### المربّع 12.1: منظمة التعاون الاقتصادي لبلدان حوض البحر الأسود

تضم منظمة التعاون الاقتصادي لبلدان حوض البحر الأسود 12 عضواً هم: ألبانيا، أرمينيا، أذربيجان، بلغاريا، جورجيا، اليونان، مولدوفا، رومانيا، الاتحاد الروسي، صربيا، تركيا، وأكرانيا. أما بيلاروس فليست عضواً بالمنظمة.

وقد تم إنشاء المنظمة عام 1992 عقب تفكك الاتحاد السوفييتي بوقت قصير من أجل تنمية الأمن والإزدهار في منطقة تتركز على حوض البحر الأسود وتجاور الاتحاد الأوروبي. وقد أصبحت رسمياً منظمة حكومية دولية من خلال اتفاقية تم توقيعها عام 1998.

ويعد أحد أهداف منظمة التعاون الاقتصادي لبلدان حوض البحر الأسود الاستراتيجية هو تعميق الروابط مع المفوضية الأوروبية في بروكسل. وإلى حد ما تعد المؤسسات التابعة للمنظمة انعكاساً لنظيراتها بالاتحاد الأوروبي. فمجلس وزراء الشؤون الخارجية هو الأداة المركزية لصنع القرار بالمنظمة.

وهو يجتمع كل ستة أشهر. وهناك أيضاً جمعية برلمانية على غرار المجلس الأوروبي والأمانة الدولية الدائمة، ومقرها في اسطنبول، والتي يرأسها الأمين العام.

ويتشكل مجلس الأعمال التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي لبلدان حوض البحر الأسود من خبراء وممثلين عن الغرف التجارية للدول الأعضاء، وهو يعزز التعاون بين القطاعين العام والخاص. هيكل آخر هو بنك التجارة والتنمية لبلدان حوض البحر الأسود، والذي يدير التمويل المخصص لمشاريع التعاون الإقليمية. ومن أجل تلك المهمة يتلقى البنك دعماً من بنك الاستثمار الأوروبي والبنك الأوروبي للإنشاء والتعمير. وهناك أيضاً المركز الدولي للدراسات المعنية بحوض البحر الأسود.

وقد تبنت منظمة التعاون الاقتصادي لبلدان حوض البحر الأسود خطتي عمل معنيتين بالتعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا، الأولى غطت الفترة من 2005 إلى 2009، والثانية الفترة من 2010 إلى عام 2014. ومع عدم وجود ميزانية مخصصة تم تمويل خطة العمل الثانية على أساس المشروع. وهناك مشروعان رئيسيان تم تمويلهم من قبل الاتحاد الأوروبي وهما الشبكة العلمية والتكنولوجية للتعاون الدولي بين بلدان شرق أوروبا وبلدان وسط آسيا وشبكة العلوم والتكنولوجيا الخاصة بمشروع منطقة حوض البحر الأسود والتي كانت تباشر عملها في عامي 2008 و2009 على التوالي. هناك غرض آخر لخطة العمل يستهدف تنمية البنية التحتية متعددة الجنسيات الفعلية والافتراضية من خلال حشد موارد الدول الأعضاء في المنظمة والربط الشبكي بين المعاهد البحثية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي لحوض البحر الأسود وصلاتها بشبكة جيجابايت الأوروبية وغيرها من الشبكات التابعة للاتحاد الأوروبي مثل شبكة العلوم الإلكترونية (e-Science).

المصدر:

www.internationaldemocracywatch.org;
www.bsec-organization.org

المنتسبة في برنامج أفق 2020 (2014-2020) وذلك بشروط متميزة للغاية عما كان سابقاً. ولا سيما مع إمكانية أن تشارك أوكرانيا في التعاون العلمي بجزء صغير من التكلفة الأصلية. وهذا من شأنه أن يمهد الطريق أمام تفاعل أكثر نشاطاً من العلماء الأوكرانيين في برنامج أفق 2020. غير أنه قد يزيد أيضاً من هجرة العلماء الأوكرانيين إلى الاتحاد الأوروبي على المدى القريب. ويمكن توقع تأثير مماثل وإن كان أقل لاتفاقية الشراكة الخاصة بمولدوفا والمبرمة مع الاتحاد الأوروبي. فقد انضمت مولدوفا رسمياً للبرنامج الإطاري منذ عام 2012 (زونينبورج وآخرون، 2012).

كما أن بلدان منطقة حوض البحر الأسود الأخرى والتي لم تقم بالتوقيع على اتفاقيات شراكة مع الاتحاد الأوروبي مؤهلة أيضاً للحصول على تمويل البرنامج الإطاري. علاوة على ذلك فإن مشروعات مثل شبكة العلوم والتكنولوجيا لمنطقة البحر الأسود، قد سعت للعمل على تعزيز مشاركتها في البرنامج الإطاري. وفي إطار التعاون مع شبكة العلوم والتكنولوجيا لمنطقة البحر الأسود كانت شبكة العلوم والتكنولوجيا التابعة للاتحاد الأوروبي والتي تعمل في مشروع منطقة البحر الأسود (2009-2012) تلعب دوراً فعالاً في تمويل عدد من المشروعات التعاونية العابرة للحدود، وبشكل خاص في مجال التكنولوجيات النظيفة والصديقة للبيئة (المربّع 12.1). غير أن غياب إطار عمل تعاوني رسمي قد يعيق قدرة بيلاروس على المشاركة في البرنامج الإطاري، وذلك رغم المستوى المرتفع نسبياً للدولة في مجال التعاون الدولي فيما يتعلق بالبحث والتطوير.

وهناك مشروعات أخرى متعددة الأطراف تصبو إلى مد وتوسيع انتشارها. أحد الأمثلة لتلك المشروعات هو مركز العلوم والتكنولوجيا في أوكرانيا الذي تم تمويله من قبل كندا والاتحاد الأوروبي والسويد والولايات المتحدة الأمريكية. ولتلك المنظمة التي تعمل فيما بين الحكومات صفة البعثة الدبلوماسية. وقد تم إنشاؤه عام 1993 بغرض الحد من الانتشار النووي، إلا أنه ومنذ ذلك الحين اتسع مجال تركيز عمله إلى تعزيز التعاون في مجموعة واسعة من المجالات التكنولوجية مع أذربيجان وجورجيا ومولدوفا وأوزبكستان[3].

وقد اكتسب الباعث على تأسيس الاتحاد الاقتصادي الأوراسي (الأوروبي الآسيوي) أيضاً، والذي يعد أحد النتائج الكبرى الأخرى للتوترات الجيوسياسية الأخيرة، قوة دفع وذلك بالتوقيع على اتفاقية تأسيس المشروع في أيار/مايو 2014 من قبل بيلاروس، وكازاخستان، والاتحاد الروسي. وتبع ذلك تفعيل دور أرمينيا في الاتفاقية في تشرين الأول/أكتوبر 2014 (انظر الفصل 14). وحيث أن التعاون في مجال العلم والتكنولوجيا ضمن المجموعة الأخيرة من البلدان يتسم فعلياً بالضخامة وبأنه جيد الإثبات من ناحية النصوص القانونية، فإنه من المتوقع أن يكون للاتحاد الاقتصادي الأوراسي تأثير إضافي محدود على التعاون بين المختبرات العامة أو الأوساط الأكاديمية، إلا أنه قد يشجع روابط البحث والتطوير بين الشركات وفي قطاع الأعمال.

## التوجهات الخاصة بالموارد البشرية والبحث والتطوير

### ارتفاع معدلات الإلتحاق بالتعليم العالي

يعد التعليم أحد نقاط القوة بالمنطقة، وتقف كل من بيلاروس وأوكرانيا على حد سواء بشكل جيد لدى المقارنة بالبلدان المتقدمة من ناحية حجم معدل الإلتحاق بالتعليم العالي، إذ يبلغ ما يقارب تسعة أعشار ممن تتراوح أعمارهم 19 و25 عاماً في بيلاروس وثمانية أعشار في أوكرانيا. أما بالنسبة لتركيا، والتي بدأت من مستويات متدنية، فقد حققت مؤخراً خطوات كبيرة (الجدول 12.2). وتجدر الإشارة إلى أن كل من مولدوفا وأوكرانيا يستثمرون بشكل مكثف في مجال التعليم العالي، إذ تبلغ استثمارتهما 1.5 % و 2.2 % من الناتج المحلي الإجمالي على التوالي (الشكل 12.1). وتعاني الدولتان من صعوبات في هذا المجال، وذلك لدى مقارنتهما بالاقتصادات المتقدمة، أو حتى في الحفاظ على مستوياتهما الحالية من الإنجاز في مجال التعليم العالي، وهما أذربيجان وجورجيا.

3 انظر: www.stcu.int.

### المساواة بين الجنسين واقعاً في معظم بلدان حوض البحر الأسود

الغالبية من حملة الدكتوراه في جورجيا ومولدوفا وأوكرانيا من السيدات. كما أن الأرقام غالباً ما تكون بذات الارتفاع في بيلاروس وتركيا، اللتان استطاعتا تحقيق التكافؤ بين الجنسين في هذا الصدد. وفي أرمينيا وأذربيجان تشكل المرأة الثلث من الإجمالي. كما أنها تشكل نصف العاملين في مجال العلوم الطبيعية ونصف حملة الدكتوراه في بيلاروس وجورجيا وتركيا وأوكرانيا.

وقد تراجعت[4] أوكرانيا فيما يتعلق بكثافة الباحثين المرتفعة لديها تاريخياً وذلك في سياق التراجع أو الركود السكاني بها. في حين تمكنت بيلاروس من المحافظة على أفضليتها. أما الاتجاه الأكثر لفتاً للنظر فيخص تركيا، حيث تحولت كثافة الباحثين بها من كونها الأدنى في المنطقة عام 2001 إلى أعلاها (الشكل 12.2). وتميل المرأة إلى تمثيل ما بين ثلث وثلثي الباحثين، على الرغم من أنها أقل ظهوراً في تركيا مما كانت عليه في دول ما بعد الاتحاد السوفيتي (الشكل 12.2). يبدو أن بيلاروس هي البلد الوحيد في البحر الأسود الذي حافظ على كثافة عالية تاريخياً من الباحثين ولكن، مثل جيرانها، فإنه يعاني من نقص الاستثمار في البحث والتطوير.

### الاستثمار في البحث والتطوير لا يزال منخفضاً

لم يتعاف الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) أبداً في دول ما بعد الاتحاد السوفياتي إلى مستوياته العالية في 1989، عندما كان يمثل 3 % من الناتج المحلي الإجمالي في أوكرانيا وكذلك أكثر من 1 % في معظم البلدان الأخرى التي يغطيها هذا الفصل، مع استثناء ملحوظ لأذربيجان (0.7 %)[5]. وبحلول أوائل 2010 تراجع المعدل لربع المستوى الذي تم الوصول إليه عام 1989 في أوكرانيا وللعشر في أرمينيا. وفي تلك الأثناء ذهبت تركيا إلى الاتجاه المقابل بمعدل إجمالي إنفاقها على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي لديها مسجلة ارتفاع يقارب من 0.95 % عام 2013. واستطاعت استغلال نموها الاقتصادي في السنوات الأخيرة في زيادة التزامها تجاه البحث والتطوير (الشكلين 12.3 و 12.4). ولم تقم جورجيا بإجراء أية دراسات شاملة في مجال البحث والتطوير منذ عام 2006، ومن ثم لا يمكن استخلاص أية نتائج بخصوص تقييم عملية التطور بها.

وأحد أكثر الاتجاهات الملفتة للانتباه منذ عام 2005 هو النمو في البحث والتطوير الخاص بمجال الأعمال في بيلاروس، والذي أصبح يمثل اليوم ثلثي الجهود الوطنية. أما البحث والتطوير الصناعي فلا يزال يلعب دوراً رئيسياً في أوكرانيا، إلا أن حصته قد تراجعت بالفعل في السنوات الأخيرة. وتختلف تركيا عن البلدان الأخرى من ناحية الحصص المماثلة من البحث والتطوير والتي تتم الآن من قبل كل من الجامعات وقطاع الأعمال (الشكل 12.5).

### لا يزال الابتكار في المجموعة في مستوى مختلف عن مثيله في الاقتصاديات المتقدمة

تعد نتائج الابتكار من الأمور التي يصعب قياسها. ومن بين بلدان حوض البحر الأسود السبع، تشارك تركيا دون غيرها في رابطة يوروستات لمسح الابتكار Eurostat Community Innovation Survey، حيث يكون أداؤها قابل للمقارنة مع أعضاء الاتحاد الأوروبي متوسطي الترتيب[6]. وذلك رغم قيام أوكرانيا بإجراء دراسات بنفسها كل سنتين أو ثلاثة سنوات، وهي دراسات قائمة على نفس منهجية رابطة يوروستات لمسح الابتكار.

4 فقط مولدوفا وتركيا وأوكرانيا تزعم بنشر بيانات عن الباحثين العاملين بدوام كامل (FTE)، ووفقاً لأفضل الممارسات الدولية. بيد أن انتشار عدة وظائف بدوام جزئي بين أفراد البحث والتطوير يجعل بيانات العد للأفراد مقياساً أكثر دقة بالنسبة لأوكرانيا.

5 وفقاً لكتاب الإحصاء السنوي: الاقتصاد الوطني لجمهورية أوكرانيا الاشتراكية السوفييتية، 1990، نشر في كييف في عام 1991.

6 انظر: http://ec.europa.eu/eurostat.

## الجدول 12.2: التعليم العالي في بلدان حوض البحر الأسود

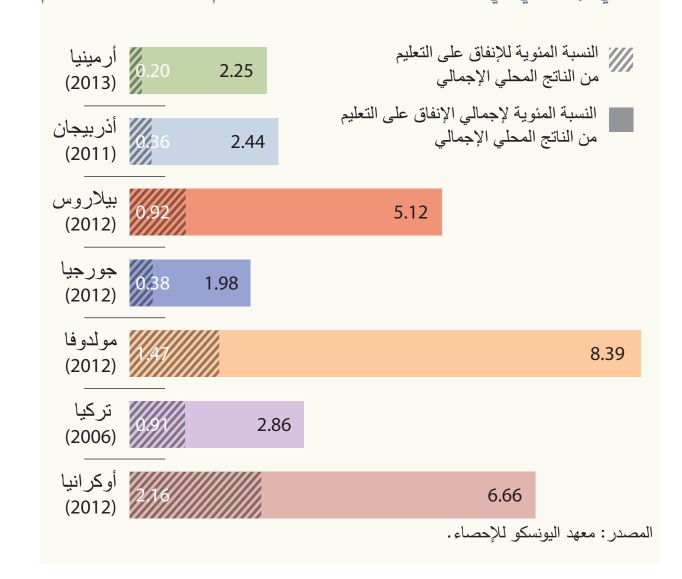
| | الدكتوراه أو ما يعادلها عام 2012 أو أقرب عام | | | | | | | | معدل التسجيل للالتحاق بالتعليم العالي | | القوة العاملة ذات التعليم العالي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | النسبة المئوية للمرأة | الصحة والخدمات الاجتماعية | النسبة المئوية للمرأة | الهندسة | النسبة المئوية للمرأة | العلوم الطبيعية | النسبة المئوية للمرأة | الإجمالي | النسبة المئوية للتغيير خلال خمس سنوات | أعلى درجة 2009 - 2013 (النسبة المئوية حسب الفئة العمرية) | النسبة المئوية للتغيير خلال خمس سنوات | النسبة المئوية لأعلى درجة (2009 - 2012) |
| أرمينيا | 30 | 10 | 11 | 81 | 23 | 92 | 28 | 377 | -3.0 | 51 | 2.5 | 25 |
| أذربيجان | 39$^{-1}$ | 23$^{-1}$ | 13$^{-1}$ | 45$^{-1}$ | 27$^{-1}$ | 100$^{-1}$ | 31$^{-1}$ | 406$^{-1}$ | 1.4 | 20 | -6.0 | 16 |
| بيلاروس | 52 | 180 | 37 | 224 | 50 | 210 | 55 | 1 192 | 19.3 | 93 | - | 24 |
| جورجيا | 64 | 33 | 40 | 65 | 56 | 63 | 54 | 406 | 7.8 | 33 | -0.3 | 31 |
| مولدوفا | 944 | 57 | 46 | 37 | 56 | 45 | 60 | 488 | 3.0 | 41 | 5.0 | 25 |
| تركيا | 72$^{-1}$ | 515$^{-1}$ | 34$^{-1}$ | 628$^{-1}$ | 50$^{-1}$ | 1 022$^{-1}$ | 47$^{-1}$ | 4 506$^{-1}$ | 29.5 | 69 | 4.4 | 18 |
| أوكرانيا | 59 | 460 | 35 | 1 579 | 51 | 1 273 | 57 | 8 923 | 1.0 | 80 | 5.0 | 36 |

$n$- تشير إلى عدد السنوات التي تسبق السنة المرجعية.

ملاحظة: إجمالي البيانات الخاصة بدرجة الدكتوراه تغطي العلوم الطبيعية والهندسة والصحة والخدمات الاجتماعية والزراعة والتعليم والخدمات والعلوم الاجتماعية والإنسانية. تغطي العلوم الطبيعية العلوم الحياتية والعلوم الفيزيائية والرياضيات والحاسبات.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، وبالنسبة للقوة العاملة من ذوي التعليم العالي: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، باستثناء أوكرانيا: مكتب الدولة للخدمات الإحصائية.

### الشكل 12.1: الإنفاق الحكومي على التعليم، كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان حوض البحر الأسود، لعام 2012 أو أقرب عام




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

وتوفر صادرات التكنولوجيا المتطورة (العالية) قياساً تقريبياً بشكل أكبر[7]. إذ تضع بيلاروس وأوكرانيا وبصورة أقل تركيا في مستويات مماثلة لتلك المستويات لدى بعض البلدان الكبرى ذات الدخل المتوسط. غير أن أداءهم لا يقارن بأى حال من الأحوال بأداء تلك البلدان التي تسعى إلى التنافسية العالمية من خلال الإنتاج التكنولوجي المكثف. مثل إسرائيل أو كوريا (الجدول 12.3). ويوضح هذا حقيقة أن باستطاعة بعض البلدان التي تقوم بتوسيع انتاج وتجارة المنتجات التكنولوجية المتوسطة أن تُقر بأهمية أنشطة العلم والتكنولوجيا والابتكار. كما سنرى في بعض ملامح الدول فيما بعد.

وتقدم براءات الاختراع مؤشراً غير مباشر للابتكار. ولكن من ناحية أخرى نجد أن معظم بلدان حوض البحر الأسود ليس لديها مؤشرات لبراءات الاختراع التي تستخدم طريقة "التنبؤ الآني". والتي توفر تقديرات دقيقة إلى حد معقول وفي الوقت المناسب لبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. ومع أخذ هذا الأمر في الاعتبار يمكننا ملاحظة ما يلي (الجدول 12.4):

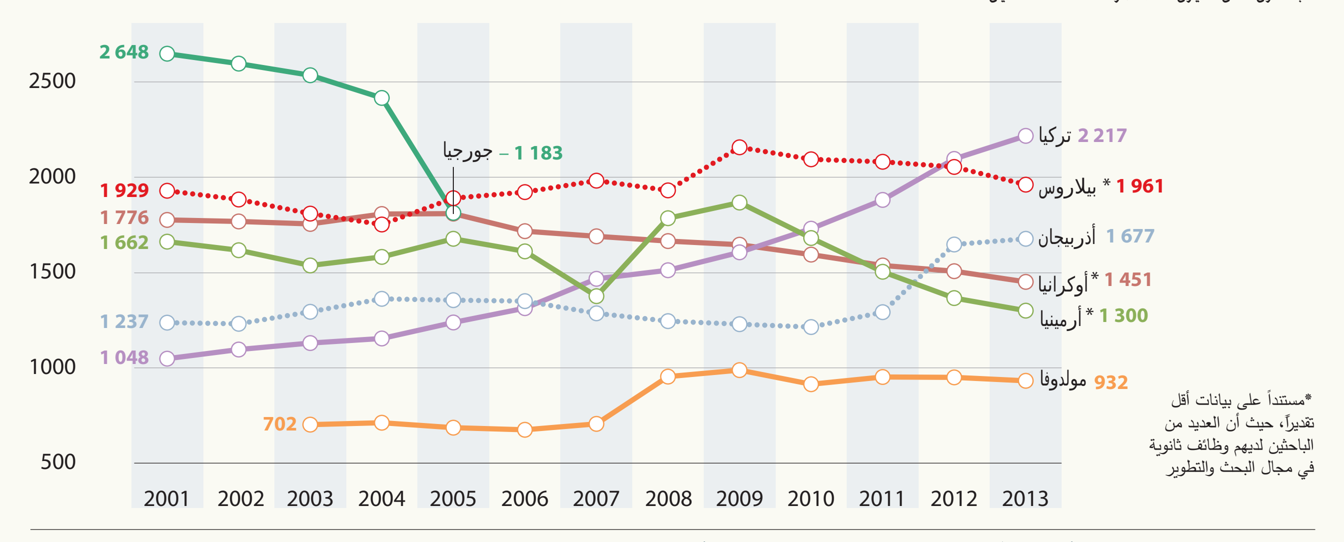
- لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي. كان عدد براءات الاختراع المودعة من قبل المواطنين بمكاتب البراءات الوطنية في بلدان حوض البحر الأسود ضمن أعلى الأرقام في العالم في عام 2012. وذلك وفقاً لمؤشر الابتكار العالمي (2014).
- الطلبات المقدمة في إطار معاهدة التعاون بشأن البراءات والتي تشير إلى جهد إضافي لحماية حقوق الملكية الفكرية على الصعيد الدولي تزايدت بشكل معتدل نوعاً ما في كل من أرمينيا ومولدوفا وأوكرانيا وبشكل كبير في تركيا. كما أن الطلبات المقدمة لأكبر مكتبي براءات الاختراع (المكتب الأوروبي للبراءات والمكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية) قد تزايدت أيضاً وبصورة كبيرة بالنسبة للمقيمين من الأتراك وبصورة أقل بالنسبة للمقيمين من أرمينيا وأوكرانيا.
- لا يبدو أن أياً من بلدان حوض البحر الأسود تقوم باستثمار موارد كبيرة في براءات الاختراع الثلاثية مما يشير إلى أنها لم تصل بعد إلى مرحلة التنمية. التي تمكنها من منافسة الاقتصادات المتقدمة فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والتي تقودهما التنافسية الصناعية.
- يبدو أن بلدان حوض البحر الأسود تستثمر بشكل مكثف في الحصول على العلامات التجارية. والتي تعطي مقياساً للجهد الابتكاري. غير أنه وبصورة غير مباشرة أقل اتصالاً بالعلوم والتكنولوجيا. وذلك وفقاً لمؤشر الابتكار العالمي (2014).

7 تشمل عدداً متزايداً من السلع مثل أجهزة الحاسب الآلي وغيرها من السلع الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

## الشكل 12.2: توجهات الباحثين من بلدان حوض البحر الأسود (2001 - 2013)

### كثافة الباحثين في تركيا تضاعفت خلال عقد واحد

الباحثون لكل مليون نسمة. وفقاً لعدد العاملين




*مستنداً على بيانات أقل تقديراً، حيث أن العديد من الباحثين لديهم وظائف ثانوية في مجال البحث والتطوير

### المساواة بين الرجل والمرأة حقيقة في معظم بلدان حوض البحر الأسود

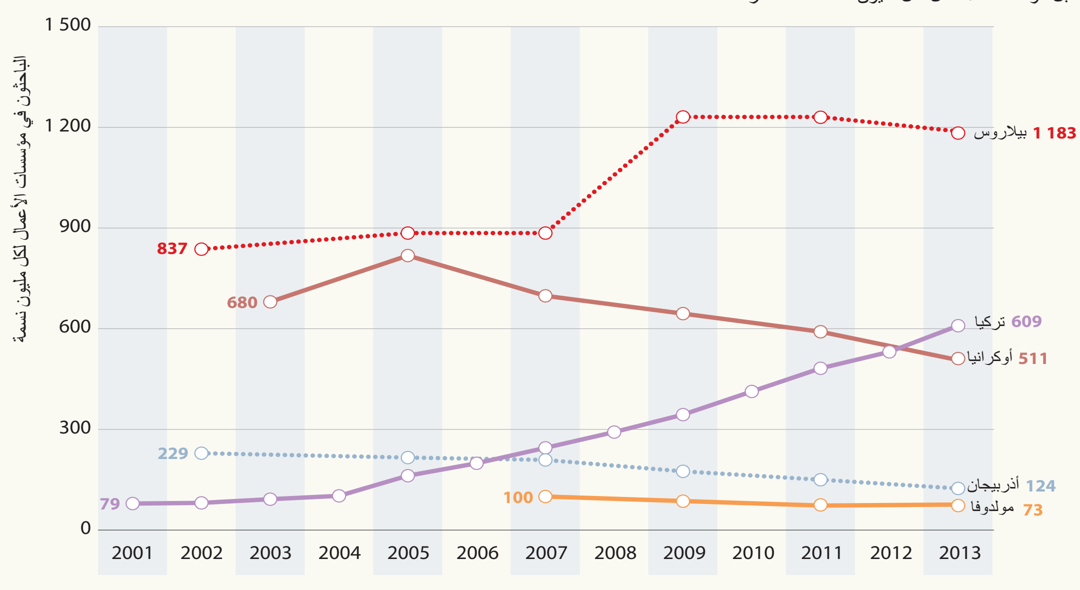
الباحثون في بلدان حوض البحر الأسود وفقاً لمجال التوظيف والنوع (تعداد أفراد) لعام 2013

| | العلوم الإنسانية | | العلوم الاجتماعية | | العلوم الزراعية | | العلوم الطبية | | الهندسة | | العلوم الطبيعية | | الإجمالي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي | النسبة المئوية للمرأة | إجمالي |
| أرمينيا* | 60.5 | 484 | 47.0 | 217 | 66.7 | 45 | 61.7 | 384 | 33.5 | 546 | 46.4 | 2 194 | 48.1 | 3 870 |
| أذربيجان | 63.1 | 3 159 | 48.9 | 2 108 | 38.5 | 1 049 | 58.3 | 1 754 | 46.5 | 2 540 | 53.9 | 5 174 | 53.3 | 15 784 |
| بيلاروس | 60.8 | 434 | 59.1 | 1 380 | 60.1 | 1 057 | 64.6 | 876 | 31.5 | 11 195 | 50.6 | 3 411 | 41.1 | 18 353 |
| مولدوفا | 52.6 | 365 | 68.4 | 411 | 45.4 | 401 | 52.5 | 457 | 29.0 | 448 | 45.7 | 1 168 | 48.0 | 3 250 |
| تركيا | 41.9 | 12 350 | 41.1 | 24 421 | 31.6 | 6 888 | 46.3 | 31 092 | 24.8 | 47 878 | 35.9 | 14 823 | 36.2 | 166 097 |
| أوكرانيا | 67.8 | 2 078 | 61.4 | 4 644 | 55.0 | 5 289 | 65.0 | 4 200 | 37.2 | 27 571 | 44.5 | 16 512 | 45.8 | 65 641 |

ملاحظة: البيانات الخاصة بتركيا لسنة 2011

### كثافة الباحثين في قطاع الأعمال عالية في بيلاروس وتركيا

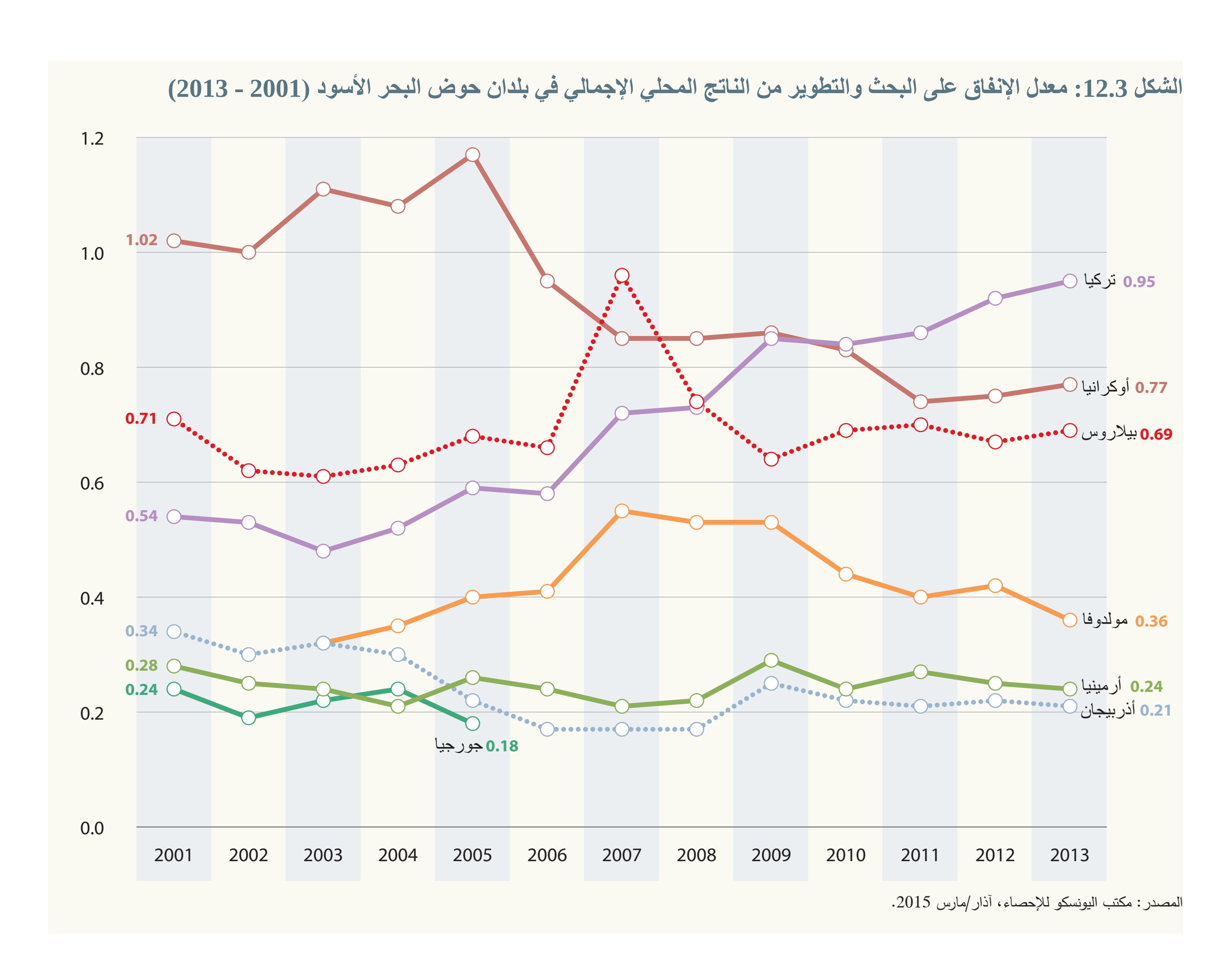
الباحثون الذين تم توظيفهم من قبل مؤسسات الأعمال لكل مليون نسمة، تعداد أفراد




ملاحظة: هذا الشكل مفيد لإدراك التطور الذي حدث مع مرور الوقت أكثر من فائدته في عقد المقارنات الحادة عبر البلاد، حيث أن تلك المقارنات لا تطبق جميعها الأساليب الإحصائية الدولية. البيانات غير متوفرة بالنسبة لأرمينيا وجورجيا.

المصدر: مكتب اليونسكو للإحصاء، آذار/مارس 2015.

**الشكل 12.3: معدل الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في بلدان حوض البحر الأسود (2001 - 2013)**




المصدر: مكتب اليونسكو للإحصاء، آذار/مارس 2015.

- وبشكل عام، نجد أن الإطار التشريعي والمؤسسي لحماية حقوق الملكية الفكرية مطبّق ومعمول به في بلدان حوض البحر الأسود. إلا أن هناك مجالاً للتحسن، وخصوصاً بالنسبة للبلدان غير الأعضاء في منظمة التجارة العالمية[8]. فيما يخص كُلاً من أمور الإذعان لاتفاقية الجوانب التجارية لحقوق الملكية الفكرية الصادرة عن منظمة التجارة العالمية (زونينبورج Sonnenburg وآخرون، 2012)، وكذلك، في حالة تركيا، التزام أقوى في مكافحة التزوير والقرصنة، على سبيل المثال (المفوضية الأوروبية، 2014).

## المنشورات تتزايد في بعض البلدان وراكدة في البعض الآخر

إذا ما قمنا بقياس الإنتاجية من حيث المقالات المنشورة في المجلات الدولية، سوف نجد أن بيلاروس ومولدوفا وأوكرانيا كانت عام 2014 عند نفس المستوى كالذي وقفت عنده عام 2005. وهو الأمر الذي يسترعي القلق والانتباه (الشكل 12.6). أما أرمينيا وتركيا فقد حققا أكبر قدر من التطور، فقد ضاعفت أرمينيا تقريباً عدد المقالات لكل مليون نسمة محققة رقم تصاعد من 122 إلى 215 خلال تلك الفترة. أما المعدل الخاص بتركيا فقد تصاعد من 185 إلى 311 لكل مليون نسمة. وإذا ما ربطنا بين كثافة الباحثين والمحصلة لكل باحث، سنجد أن تركيا قد حققت وبشكل واضح أكبر تطور، كما أن لديها نمو سكاني أعلى من جيرانها. أما العلماء الجورجيون فلم يقوموا بزيادة إصداراتهم من نقطة بداية منخفضة[9] فقط، بل تصدروا قمة المنطقة بالنسبة لمقياس الجودة الرئيسي، وهو متوسط معدل الاقتباس.

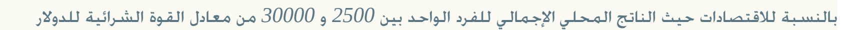
وتعد جميع البلدان الست التي تشكلت عقب انهيار الاتحاد السوفييتي السابق متخصصة في الفيزياء. أما ملف تركيا فهو أكثر تنوعاً، فهي تقوم بالنشر بصورة أكبر في مجال العلوم الطبية، كما أنها تتخصص أيضاً في الهندسة. بعد ذلك ظهرت إصدارات انتشرت بشكل أكبر أو أقل على حد سواء في مجال العلوم البيولوجية، والكيمياء، والفيزياء. وللزراعة وعلوم الحاسب أولوية متدنية لدى العلماء الأتراك، وأيضاً لدى جيرانهم. وتجدر الإشارة إلى أن فرع المعرفة الوحيد الذي تصدر فيه أوكرانيا بصورة أكبر مما تصدره تركيا هو علم الفلك.

وتحافظ بلدان الاتحاد السوفييتي السابق على التوازن بين الشركاء من الشرق والشركاء من الغرب. فنجد أن أرمينيا ومولدوفا وأوكرانيا تتعاون أكثر ما يكون مع ألمانيا، إلا أن الاتحاد الروسي يأتي ضمن الأربع شركاء الذين يتصدرون قمة المتعاونين. كذلك الحال مع باقي بلدان ما بعد الاتحاد السوفييتي. وتظهر بولندا ضمن الخمس الأوائل كرابع أقرب شريك متعاون لأوكرانيا. وفي المنطقة، أذربيجان دون غيرها ترى في تركيا أقرب شريك متعاون لها، إلا أن تركيا ذاتها تتشارك في الغالب مع الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا الغربية.

8 انضمت جورجيا لمنظمة التجارة العالمية عام 2000، ومولدوفا عام 2001، وأرمينيا عام 2003، وأوكرانيا عام 2008. أما تركيا فهي عضو في الاتفاق العالمي للتجارة والتعريفات (السابقة لمنظمة التجارة العالمية) منذ عام 1951. أما أذربيجان وبيلاروس فهما غير أعضاء.

9 لجورجيا عدد قليل للغاية من المجلات العلمية، في حين أن أوكرانيا تصدر ما يزيد عن 1000 دورية علمية. وفيما بين الفترة 1995 و2012، على وجه الخصوص، كان علماء أوكرانيا حرصين على النشر في هذه المجلات القومية لتعزيز حياتهم المهنية، إلا أنه ليست كل هذه المجلات معروفة على الصعيد الدولي.

الشكل 12.4: الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للفرد ومعدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في بلدان حوض البحر الأسود خلال الأعوام من 2010 إلى 2013 (متوسط).



بالنسبة للاقتصادات حيث الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد بين *2500* و *30000* من معادل القوة الشرائية للدولار

نسبة الإنفاق على البحث والتطوير الى إجمالي الناتج المحلي (%)

2.00
1.50
1.00
0.50
0

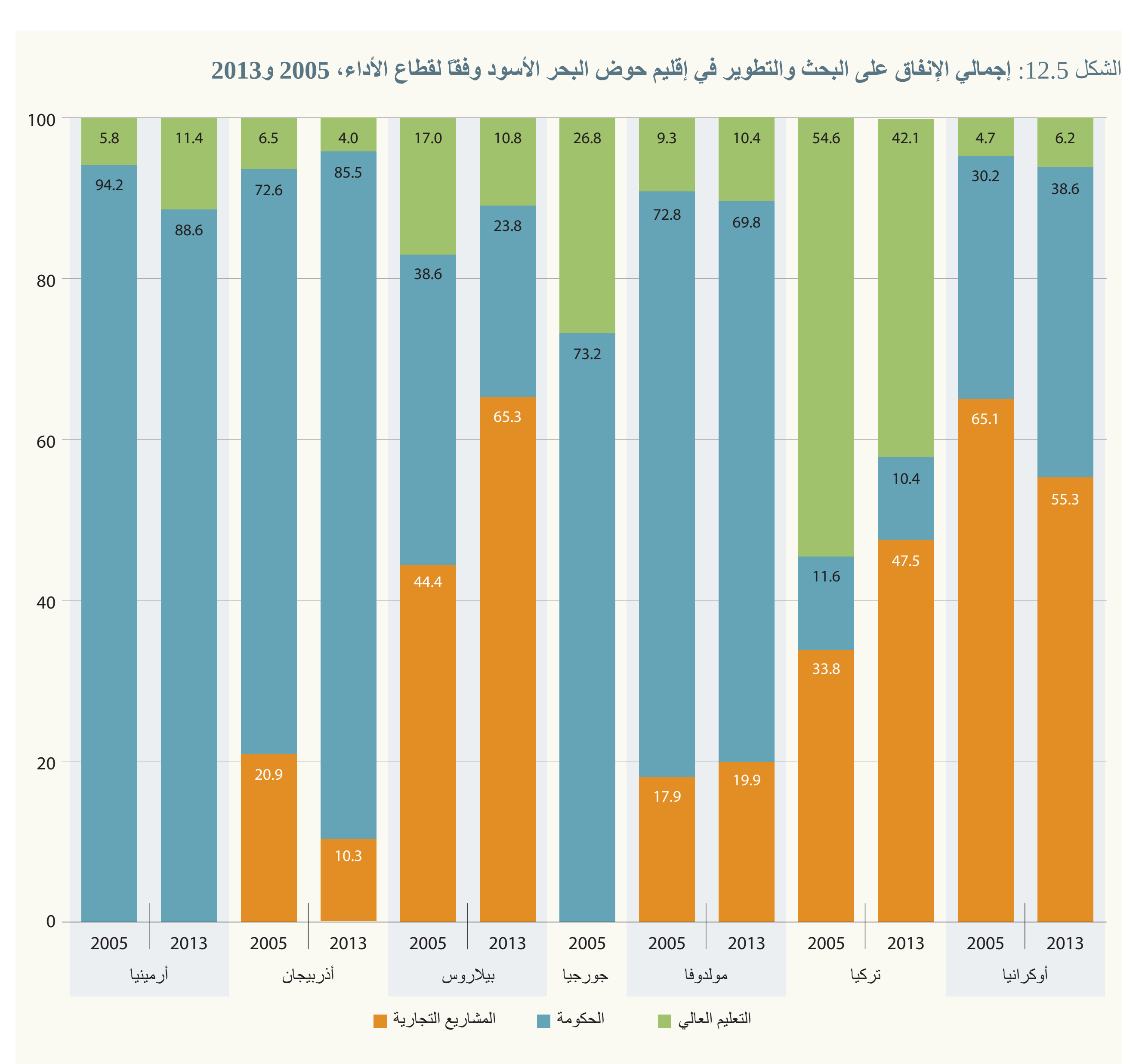
2 500
7 500
12 500
17 500
22 500
27 500

سلوفينيا
إستونيا
الصين
الجمهورية التشيكية
البرتغال
المجر
البرازيل
الاتحاد الروسي
ماليزيا
ليتوانيا
تركيا
صربيا
الهند
أوكرانيا
بولندا
المغرب
جنوب أفريقيا
كرواتيا
مالطة
بيلاروس
سلوفاكيا
اليونان
لاتفيا
بلغاريا
رومانيا
المكسيك
كوبا
مولدافيا
مصر
كوستاريكا
شيلي
أوروغواي
غانا
الجبل الأسود
باكستان
أرمينيا
منغوليا
جورجيا
مقدونيا
أذربيجان
قيرغيزستان
سري لانكا
كازاخستان
كولومبيا
بنما
ناميبيا
ترينيداد وتوباغو
غواتيمالا
كابو فيردي
العراق
السلفادور
باراغواي

ملاحظة: بالنسبة لجورجيا فإن النفقات الحكومية المتعلقة بالميزانية على البحث والتطوير من المكتب الوطني للإحصاء فقط.

المصدر: مؤشرات البنك الدولي للتنمية في أيلول/سبتمبر 2014، ومكتب اليونسكو للإحصاء، آذار/مارس 2015.

الشكل 12.5: **إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في إقليم حوض البحر الأسود وفقًا لقطاع الأداء، 2005 و2013**




ملاحظة: البيانات الخاصة بأرمينيا وجورجيا لا تظهر إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير كفئة منفصلة، حيث أن الإحصاءات الرسمية تميل إلى استخدام نظام تصنيف موروث من الحقبة السوفيتية حين كانت كافة الشركات التصنيعية التوجه تنتمي للدولة، رغم أن بعض الشركات قد تم تخصيصها منذ ذلك الحين، ويميل إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير إلى الانضمام إلى نفقات القطاع العام للحفاظ على التتابع الزمني.

المصدر: مكتب اليونسكو للإحصاء، آذار/مارس 2015.

## الجدول 12.3: الصادرات من السلع ذات التكنولوجيا الفائقة لدى بلدان حوض البحر الأسود، 2008 و2013

| | لكل نسمة بالدولار الأمريكي | | الإجمالي بالمليون دولار أمريكي* | |
|---|---|---|---|---|
| | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 |
| أرمينيا | 3.1 | 2.3 | 9 | 7 |
| أذربيجان | $4.4^{-1}$ | 0.7 | $42^{-1}$ | 6 |
| بيلاروس | 82.2 | 44.1 | 769 | 422 |
| جورجيا | 5.3 | 4.7 | 23 | 21 |
| مولدوفا | 4.8 | 3.6 | 17 | 13 |
| تركيا | 34.8 | 27.0 | 2 610 | 1 900 |
| أوكرانيا | 49.3 | 33.5 | 2 232 | 1 554 |
| يتم إعطاء بلدان أخرى للمقارنة | | | | |
| البرازيل | 45.0 | 56.4 | 9 022 | 10 823 |
| الاتحاد الروسي | 63.7 | 36.2 | 9 103 | 5 208 |
| تونس | 72.6 | 65.7 | 798 | 683 |

n+/-n تشير إلى بيانات السنوات التي تسبق أو تلي السنة المرجعية.

المصدر : قاعدة بيانات إحصاءات تجارة السلع الأساسية لشعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة، تموز/يوليو 2014.

## الجدول 12.4: طلبات براءات الاختراع من بلدان حوض البحر الأسود، 2001-2012

| | الطلبات المقدمة للمكتب الوطني | | | | | | الطلبات المقدمة للمكتب الأوروبي للبراءات | | الطلبات المقدمة للمكتب الأمريكي للبراءات | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الطلبات بالمليار طبقاً للقوة الشرائية من إجمالي الناتج المحلي، 2012 | | | التصنيف العالمي | | | إجمالي، 2001-2010 | نسبة 2006-2010 إلى 2001-2006 | إجمالي، 2001-2010 | نسبة 2006-2010 إلى 2001-2006 |
| | النموذج المستخدم | البراءات | تحت مظلة اتفاقية التعاون بشأن البراءات | النموذج المستخدم | البراءات | تحت مظلة اتفاقية التعاون بشأن البراءات | عدد | | عدد | |
| أرمينيا | 2.0 | 7.1 | 0.4 | 16 | 16 | 42 | 14 | 0.6 | 37 | 1.3 |
| أذربيجان | 0.1 | 1.5 | 0.1 | 54 | 59 | 90 | - | - | - | - |
| بيلاروس | 7.6 | 11.6 | 0.1 | 6 | 6 | 74 | 70 | 1.1 | 93 | 0.8 |
| جورجيا | 1.8 | 5.3 | 0.2 | 18 | 24 | 64 | 17 | 1.3 | 55 | 1.1 |
| مولدوفا | 14.2 | 7.7 | 0.3 | 3 | 14 | 62 | 14 | 0.4 | 12 | 2.5 |
| تركيا | 3.4 | 4.0 | 0.5 | 11 | 30 | 39 | 1 996 | 3.1 | 782 | 2.1 |
| أوكرانيا | 30.2 | 7.5 | 0.4 | 2 | 15 | 45 | 272 | 1.2 | 486 | 1.3 |

**المصدر :** الطلبات المقدمة للمكتب الوطني من مؤشر الابتكار العالمي لعام 2014، الجداول الملحقة 6.11 و6.12 و6.13، المكتب الأوروبي للبراءات والمكتب الأمريكي للبراءات والطلبات المقدمة من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وإحصاءات البراءات الصادرة عنها على الانترنت، استناداً إلى قاعدة البيانات الإحصائية للبراءات على مستوى العالم والخاصة بالمكتب الأوروبي للبراءات.

## الشكل 12.6: توجهات النشر العلمي في دول حوض البحر الأسود، 2005–2014

نمو كبير في المنشورات في البلدان الأصغر وفي تركيا

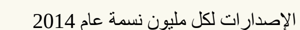
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

13 830 — تركيا 23 596
4 029 — أوكرانيا 4 895

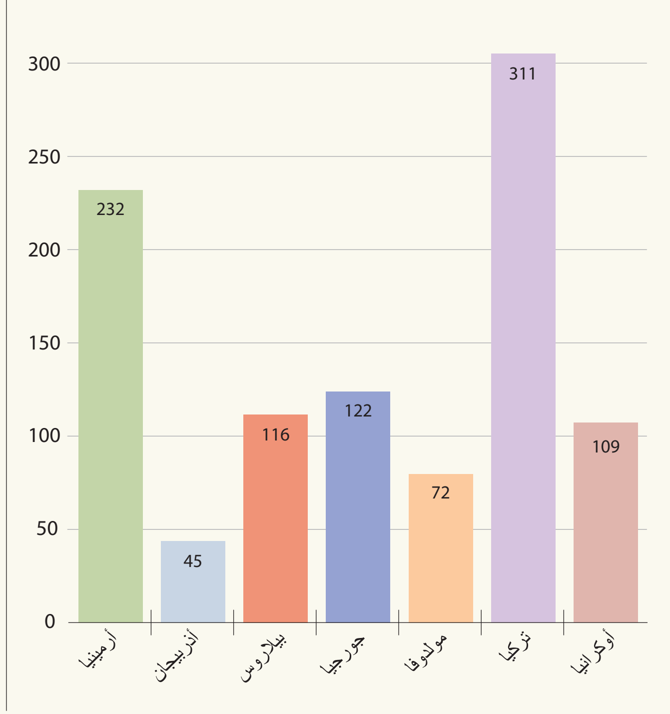
1 200
1 000
800
600
400
200
0

978 — بيلاروس 1 077
381 — أرمينيا 691
305 — جورجيا 527
237 — أذربيجان 425
213 — مولدوفا 248



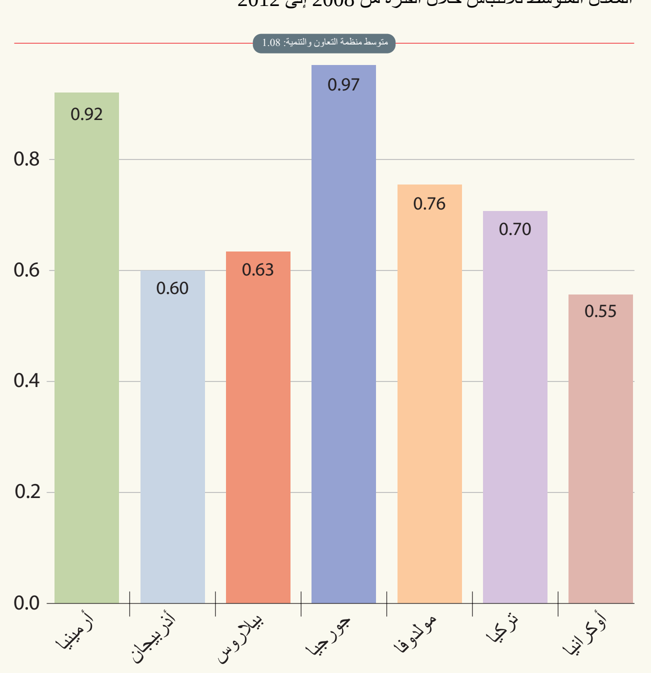
### تركيا بها أعلى كثافة من حيث الإصدارات، تليها أرمينيا

الإصدارات لكل مليون نسمة عام 2014



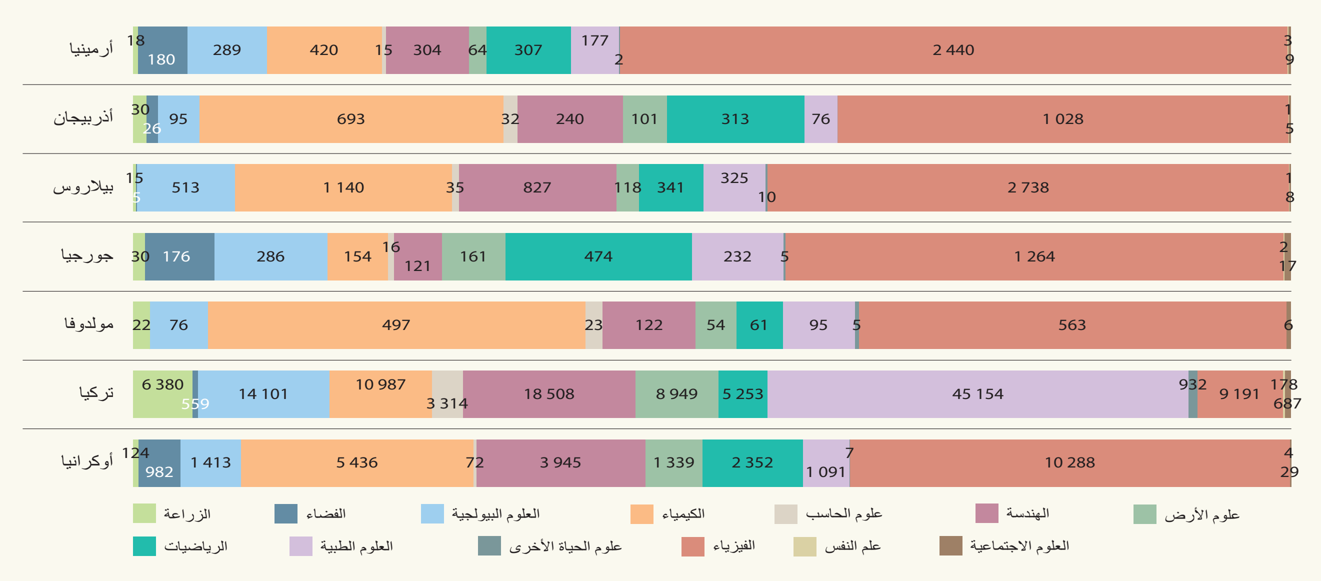

### تأتي جورجيا في المكانة الأقرب من المتوسط الخاص بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فيما يتعلق بالاقتباس

المعدل المتوسط للاقتباس خلال الفترة من 2008 إلى 2012



## بلدان الاتحاد السوفييتي السابق تقوم بالنشر الأكثر كثافة في مجال الفيزياء، وتقوم تركيا بالنشر الأكثر كثافة في مجال العلوم الطبية

الإجماليات التراكمية وفقاً للمجال خلال الفترة من 2008 إلى 2014



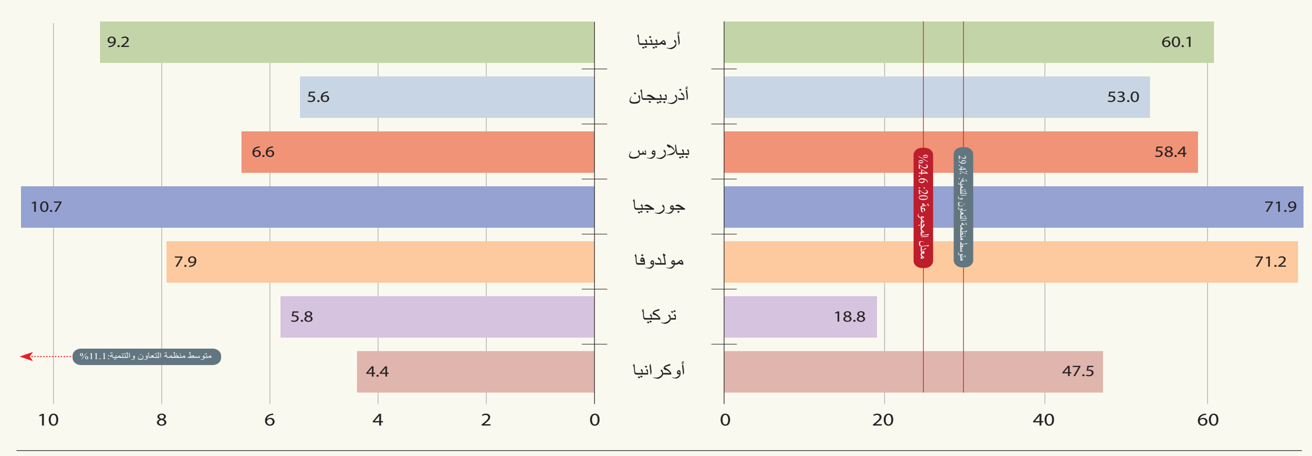

ملاحظة: تم استبعاد بعض المقالات غير المصنفة من هذه الجداول، بما في ذلك 28140 تخص تركيا، و6072 تخص أوكرانيا و1242 تخص بيلاروس

## علماء الاتحاد السوفييتي السابق يتعاونون أكثر عالمياً، النسبة أقل بالنسبة لتركيا

النسبة المئوية للأوراق ذات المؤلف الأجنبي المشارك، 2008–2014

## العلماء من جورجيا وأرمينيا ومولدوفا يسجلون الأفضل من 10 % من الأوراق الأكثر اقتباساً

النسبة المئوية للأوراق ضمن الـ 10 % الأكثر اقتباساً، 2008–2012

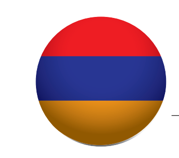



## توازن بلدان الاتحاد السوفييتي السابق في تعاونها مع بلدان شرق وغرب أوروبا

الشركاء الأجانب الرئيسيين خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد الأوراق)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| أرمينيا | الولايات المتحدة الأمريكية (1 346) | ألمانيا (1 333) | فرنسا / الاتحاد الروسي (1 247) | | إيطاليا (1 191) |
| أذربيجان | تركيا (866) | الاتحاد الروسي (573) | الولايات المتحدة الأمريكية (476) | ألمانيا(459) | المملكة المتحدة (413) |
| بيلاروس | الاتحاد الروسي (2 059) | ألمانيا (1 419) | بولندا (1 204) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 064) | فرنسا (985) |
| جورجيا | الولايات المتحدة الأمريكية (1 153) | ألمانيا (1 046) | الاتحاد الروسي (956) | المملكة المتحدة (924) | إيطاليا (909) |
| مولدوفا | ألمانيا (276) | الولايات المتحدة الأمريكية (235) | الاتحاد الروسي (214) | رومانيا (197) | فرنسا (153) |
| تركيا | الولايات المتحدة الأمريكية (10 591) | ألمانيا (4 580) | المملكة المتحدة (4 036) | إيطاليا (3 314) | فرنسا (3 009) |
| أوكرانيا | الاتحاد الروسي (3 943) | ألمانيا (3 882) | الولايات المتحدة الأمريكية (3 546) | بولندا (3 072) | فرنسا (2 451) |

المصدر: صفحة تومسون رويترز للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، وتمت معالجة البيانات من قبل مصفوفة العلوم.



## أرمينيا

### الحاجة إلى تعزيز الصلات بين العلم والصناعة

لقد بذلت أرمينيا جهودا كبيرة في السنوات الأخيرة من أجل تعديل منظومة العلوم والتكنولوجيا لديها. حيث تم اتباع ثلاثة عناصر هامة للنجاح وهي: رؤية استراتيجية، وإرادة سياسية ودعم رفيع المستوى. إذ يعد بناء نظام بحثي فعّال هدفاً استراتيجياً للحكومات الأرمينية ("Melkumian" 2014). كما أبرز خبراء أرمينيين وأجانب مزايا أخرى، مثل القاعدة العلمية القوية والجاليات الأرمينية الكبيرة والقيم الوطنية التقليدية التي تركز على التعليم والمهارات.

ومع هذا، لايزال هناك عدداً من العقبات في حاجة إلى تجاوزها قبل أن يكون باستطاعة الدولة بناء نظام وطني للابتكار يعمل بشكل جيد. أما الأمر الأكثر أهمية ضمن ذلك هي الصلات الواهنة بين الجامعات والمؤسسات البحثية وقطاع الأعمال. ويعد هذا وبشكل عام إرث من الماضي السوفييتي، حين كان تركيز السياسة على صلات التطوير والتنمية عبر الاقتصاد السوفييتي وليس داخل أرمينيا فقط. وقد كانت معاهد البحث والتطوير والصناعة جزءاً من سلاسل قيمة بداخل سوق كبير أصابه الانحلال. ومر عقدان من الزمن ولم تصبح الشركات المحلية بعد مصادر فعالة لطلب الابتكار.

وعلى مدى العقد الماضي، بذلت الحكومة جهداً كبيراً لتشجيع الصلات بين العلم والصناعة. فقد كان قطاع تكنولوجيا المعلومات والحاسبات الأرميني فعالاً ولكن بشكل جزئي: فقد تم تكوين عدد من الشراكات بين القطاعين العام والخاص من ناحية وبين شركات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والجامعات من ناحية أخرى، وذلك بغرض منح الطلاب مهارات قابلة للتسويق وتوليد أفكار جديدة ومبتكرة فيما يتعلق بالعلوم والتجارة. ومن الامثلة على ذلك شركة "Synopsys Inc" ومؤسسة حاضنة المشاريع (المربّع 12.2)

### خطط ليصبح اقتصاد الدولة اقتصاداً قائماً على المعرفة بحلول 2020

في أرمينيا، تميل القواعد التي تحكم "الصالح العام" المتعلق بالبحث والتطوير أن تسبق بخطوة تلك المرتبطة بتسويق البحث والتطوير. وكان أول إجراء تشريعي في هذا الإطار هو قانون النشاط العلمي والتكنولوجي (2000)، والذي حدد المفاهيم الرئيسية المرتبطة بإجراء البحث والتطوير والمنظمات ذات الصلة. ولاحقاً جاء قرار سياسي رئيسي، وهو قرار الحكومة لعام 2007، والذي على أساسه تم إنشاء اللجنة الوطنية للعلوم. ومع كونها جزءاً من وزارة التعليم والعلوم، تم منح اللجنة الوطنية للعلوم سلطات ذات مسؤوليات واسعة النطاق بوصفها الهيئة العامة الرائدة لإدارة العلوم، بما في ذلك صياغة التشريعات والقواعد واللوائح الناظمة لإدارة وتمويل العلوم. بعد تشكيل اللجنة المذكورة بفترة وجيزة تم تقديم أحد المشروعات التنافسية لاستكمال التمويل الأساسي لمؤسسات البحث والتطوير العامة. هذا التمويل تراجع مع مرور السنين بشكل نسبي. وتعد هذه اللجنة هي أيضاً الهيئة الرائدة لتطوير وتنفيذ البرامج البحثية في أرمينيا (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، 2014)

وقد قادت اللجنة إعداد ثلاث وثائق رئيسية تم إعتمادها لاحقاً من الحكومة في عام 2010 وهي: استراتيجية تطوير العلوم خلال الفترة من 2011 - 2020، أولويات تطوير العلوم والتكنولوجيا للأعوام من 2010 إلى 2014، وخطة العمل الإستراتيجية لتطوير العلوم للأعوام من 2011 إلى 2015. وتعمل الاستراتيجية على تصور اقتصاد تنافسي قائم على المعرفة يجلب معه بحوثاً أساسية وتطبيقية. وتسعى خطة العمل إلى ترجمة تلك الرؤية إلى برامج تنفيذية وأدوات تدعم البحث والتطوير بالدولة.

وترى تلك الاستراتيجية أنه بحلول عام 2020 ستكون أرمينيا دولة ذات اقتصاد قائم على المعرفة وذات قدرة تنافسية بداخل منطقة البحوث الأوروبية بمستواها من البحوث الأساسية والتطبيقية. وعليه فقد تمت صياغة الأهداف التالية:

### المربّع 12.2: اثنتان من الشراكات العامة والخاصة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأرمينيا

**شركة سينوبسيس Synopsys Inc**

تحتفل شركة سينوبسيس بمرور عشر سنوات على إنشائها في أرمينيا في أكتوبر/تشرين الأول 2014. وهي الشركة متعددة الجنسيات المتخصصة في تقديم البرامج والخدمات ذات الصلة من أجل الإسراع في وتيرة الابتكار في مجال الرقائق الإلكترونية والنظم. وهي اليوم توظف 650 شخص في أرمينيا.

في عام 2004 استحوذت شركة سينوبسيس على شركة ليدا سيستيمز LEDA Systems، والتي شكلت مقعد رئاسة مشترك لشركة Microelectronic Circuits and Systems مع الجامعة الحكومية للهندسة بأرمينيا. هذا المقعد أصبح اليوم جزءاً من برنامج جامعة سينوبسيس العالمي، وهو يمد أرمينيا كل عام بأكثر من 60 خبير في مجال الرقائق والتشغيل الآلي للتصاميم الإلكترونية.

ومنذ ذلك الحين توسعت شركة سينوبسيس في هذه المبادرة من خلال خلق المقاعد المشتركة بجامعة ييرفان الحكومية Yerevan State University، والجامعة الروسية - الأرمينية سلافونيك Slavonic، والأكاديمية الأوروبية الإقليمية European Regional Academy.

**مؤسسة حاضنة الشركات The Enterprise Incubator Foundation**

تأسست عام 2002 في مشاركة بين الحكومة والبنك الدولي، ومنذ ذلك الحين صارت قوة دافعة لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأرمينيا، وهي تعمل كوكالة متعددة الخدمات لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إذ أنها تتعامل مع النواحي القانونية والتجارية، والإصلاح التعليمي، وتشجيع الاستثمار، وتمويل المشاريع الجديدة، والخدمات والاستشارات لشركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتحديد عناصر التميز وتنمية وتطوير القوة العاملة.

وقد قامت بتنفيذ مختلف المشاريع في أرمينيا مع شركات عالمية مثل ميكروسوفت Microsoft وسيسكو سيستمز Cisco Systems، وشركة صن مايكروسيستمز Sun Microsystems وهيوليت باكارد Hewlett Packard and وإنتل Intel. وأحد هذه المشاريع هو مركز ميكروسوفت للابتكار، والذي يقدم التدريب والموارد والبنية التحتية، وكذلك الوصول إلى مجتمع عالمي من الخبراء.

وبالتوازي، نجد أن برنامج تنظيم المشاريع العلمية والتكنولوجية يساعد المتخصصين من التقنيين في عملية جلب منتجات مبتكرة للسوق وإنشاء مشاريع جديدة، وكذلك تشجيع الشراكات مع الشركات التي تم تأسيسها. وفي كل عام تنظم المؤسسة مسابقة منحة الشراكة في مجال الأعمال ومؤتمر المشاريع الاستثمارية. وفي عام 2014 تلقت خمس فرق فائزة منح من أجل مشاريعهم تبلغ إجماليها 7500 دولار أمريكي أو 15000 دولار أمريكي. كما تدير المؤسسة أيضاً ورش عمل خاصة بتنظيم المشاريع، والتي تقدم جوائز للأفكار التجارية الواعدة.

المصدر : تم تجميعها من قبل المؤلفين.

- خلق نظام قادر على القيام باستدامة تطوير العلوم والتكنولوجيا
- تطوير التحديث العلمي المحتمل للبنية التحتية العلمية
- النهوض بالبحوث الأساسية والتطبيقية
- إنشاء نظام مؤازر للتعليم والعلوم والابتكار
- أن تصبح أرمينيا في مكانة متميزة بالنسبة للتخصصات العلمية في منطقة البحوث الأوروبية.

وبناء على هذه الاستراتيجية، تمت الموافقة على خطة عمل مقدمة من قبل الحكومة في يونيو/حزيران 2011، وتحديد الأهداف التالية:

- تحسين نظام إدارة العلوم والتكنولوجيا وتهيئة الظروف الملائمة من أجل التنمية المستدامة.
- إشراك المزيد من الشباب والأشخاص الموهوبين في العملية التعليمية وفي البحث والتطوير، وذلك في أثناء رفع مستوى البنية التحتية البحثية.
- تهيئة الظروف الملائمة من أجل تطوير نظام متكامل للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.
- تعزيز التعاون الدولي في مجال البحث والتطوير.

ورغم أن الاستراتيجية تستهدف، وبشكل واضح، نهج إعطاء العلوم دفعة للأمام، باعتبار المعاهد البحثية العامة كهدف سياسي رئيسي، إلا أنها تورد ذكر الأهداف الخاصة بخلق وإنتاج الابتكار وتكوين نظاماً له. ومع ذلك لم يرد ذكر قطاع الأعمال رغم أنه المحرك الرئيسي للابتكار. وفيما بين الاستراتيجية وخطة العمل أصدرت الحكومة قراراً في أيار/مايو 2010 بشأن أولويات تطوير العلوم والتكنولوجيا للفترة من 2010 إلى 2014، هذه الأولويات هي:

- دراسات أرمينية حول العلوم الإنسانية والاجتماعية.
- العلوم الحياتية.
- الطاقة المتجددة، ومصادر جديدة للطاقة.
- التكنولوجيات المتقدمة وتكنولوجيا المعلومات.
- الفضاء وعلوم الأرض والاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.
- البحوث الأساسية التي تشجع البحوث التطبيقية الأساسية.

ومن المتوقع أن يلعب القانون الخاص بالأكاديمية الوطنية للعلوم (أيار/مايو 2011) أيضاً دوراً رئيسياً في تشكيل نظام الابتكار لأرمينيا. إذ أنه يتيح للأكاديمية تنفيذ أنشطة تجارية أوسع متعلقة بتسويق نتائج البحث والتطوير وخلق شركات منبثقة. كما أنه يتخذ إجراءات تحضيرية لإعادة هيكلة الأكاديمية الوطنية للعلوم عن طريق دمج المعاهد التي تشترك في مجالات بحثية وثيقة الصلة في هيئة واحدة. ولثلاثة من هذه المراكز الجديدة أهمية خاصة وهم: مركز التكنولوجيا الحيوية، مركز علم الحيوان والبيئة المائية، ومركز الكيمياء العضوية والدوائية.

وبالإضافة إلى سياسات العلوم والابتكار الأفقية، تركز استراتيجية الحكومة على خطط دعم قطاعات مختارة من السياسة الصناعية. وفي هذا السياق قامت اللجنة الوطنية للعلوم بدعوة القطاع الخاص للمشاركة على أساس التمويل المشترك للمشاريع البحثية التي تستهدف نتائج تطبيقية. وقد تم تمويل ما يزيد عن 20 مشروعاً في إطار ما يعرف بالفروع المستهدفة، وهي العلوم الدوائية، الطب والتكنولوجيا الحيوية، المكننة الزراعية وصناعة الآلات، الإلكترونيات، الهندسة، الكيمياء وخاصة ما يتعلق بمجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

### ضعف الإنفاق على البحث والتطوير وتقلص عدد الباحثين

يعد إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير متدني في أرمينيا، إذ يبلغ متوسطه 0.25 % من الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة من 2010 إلى 2013، مع اختلاف سنوي ضئيل لوحظ في السنوات الأخيرة. ولا يشكل هذا سوى ما يقارب من ثلث المعدل الذي تمت ملاحظته في بيلاروس وأوكرانيا. ومع ذلك فإن التسجيل الإحصائي للإنفاق على البحث والتطوير غير مكتمل في أرمينيا، حيث لم يتم إجراء أي دراسات بشأن الإنفاق في المشاريع التجارية ذات الملكية الخاصة. ومع هذا التحفظ يمكننا أن نؤكد أن حصة تمويل البحث والتطوير من ميزانية الدولة قد زادت منذ الأزمة المالية التي حدثت خلال الفترة من 2008 إلى 2009 وتشمل ما يقارب من ثلثي (66.3 %) إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير عام 2013. وبالتوازي مع ذلك، نجد أن عدد الباحثين في القطاع العام قد تراجع بنسبة 27 % منذ عام 2008 إلى 3870 (2013). وقد مثلت المرأة نسبة 48.1 % من الإجمالي عام 2013. وإتسم هذا التمثيل بالضعف في مجال الهندسة والتكنولوجيا (33 %)، إلا أنه كان له الغلبة في مجال العلوم الطبية والصحية (61.7 %) وفي الزراعة (66 %).

### ارتفاع درجة الإدارة الذاتية المستقلة للجامعات الأرمينية

لدى أرمينيا نظام ثابت وراسخ للتعليم العالي يشمل 22 جامعة حكومية، و37 جامعة خاصة، وأربع جامعات تم إنشاؤهم بموجب اتفاقيات حكومية على المستوى الدولي. وكما يشمل أيضاً تسعة فروع لجامعات أجنبية. وتتمتع الجامعات بأرمينيا بدرجة عالية من الاستقلالية في صياغة المناهج وتحديد الرسوم الدراسية. وقد انضمت أرمينيا عام 2005 لعملية بولونيا Bologna Process[10] وعليه فإن الجامعات تخضع لمعايير وشروط الجودة الخاصة بهم. وباستثناءات ضئيلة، تميل الجامعات إلى التركيز وبشكل خاص في الغالب على التعليم ولا تعمل أو تشجع على البحث من قبل العاملين بها(اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2014).

وتحتل أرمينيا المرتبة الستين من بين 122 دولة بالنسبة للتعليم، متخلفة عن بيلاروس وأوكرانيا بعض الشيء، لكنها تسبق أذربيجان وجورجيا (المنتدى الاقتصادي العالمي، 2013). كما أنها تحتل مكانة أفضل فيما يتعلق بالتسجيل للالتحاق بالتعليم العالي (44 من 122 دولة)، بنسبة 25 % من القوة العاملة الحاصلة على التعليم العالي (الجدول 12.2). وبرغم ذلك يعتبر أداؤها ضعيفاً وفقاً لمؤشر القوة العاملة والتوظيف (113 من 122 دولة)، ويرجع ذلك وبشكل أساسي إلى ارتفاع معدلات البطالة وتدني مستويات تدريب العمالة.

### الخطوات المقبلة لأرمينيا

- يجب توجيه المزيد من التركيز نحو دمج معاهد البحث والتطوير والشركات الأرمينية في سلاسل القيمة العالمية بالإضافة الى الموردّة وذلك عن طريق تنمية التعاون مع المنتجين الرواد كمورد متخصص للمكونات، على سبيل المثال.
- إن القاعدة الإحصائية الضعيفة وثقافة التقييم المحدودة تجعل من الصعوبة بمكان الحصول على صورة واضحة للقدرات التكنولوجية، مما يخلق تحديات واضحة أمام وضع سياسات مبنية على أدلة وبراهين.
- يمكن إعادة هيكلة المعاهد التي تعمل في مجال البحث والتطوير من أجل زيادة نوعية الموارد المخصصة لها، كأن يتم تحويل بعضاً منها إلى معاهد فنية تدعم المشاريع المتوسطة والصغيرة القائمة على كثافة المعرفة. وعلى هذه المعاهد أن تقوم بالمزج بين التمويل العام والتجاري وأن تتعاون بشكل وثيق مع الحدائق التكنولوجية technoparks.
- وقد يخدم استحداث نظام للتقييم الدولي كأساس لدمج إدارات البحث المتكاملة بالجامعات ومعاهد البحوث، وذلك من أجل تحقيق وفورات يمكن استخدامها تدريجياً لزيادة الإنفاق على التعليم، وأخيرا، تمنح معايير اختيار معاهد التميز تقديراً متساوياً لملائمة المؤسسة دولياً ومحليّاً.

10 تضم عملية بولونيا Bologna Process 46 دولة أوروبية، التزموا بتشكيل دائرة التعليم العالي، ولها ثلاث أولويات رئيسية وهي: التعميم عبر أوروبا، نظام درجات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه، وضمان الجودة وتقدير المؤهلات. انظر المربّع الموجود بتقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، صفحة 150.



## أذربيجان



### خطوات من أجل تقليص الإعتماد على الصادرات من السلع

يهيمن استخراج النفط والغاز على الاقتصاد الأذربيجاني. ومنذ بداية العقد الثاني وحتى وقت قريب ارتفعت حصته في الناتج المحلي الإجمالي من ما يقارب من الربع إلى ما يتعدى النصف، وذلك قبل أن ينحسر بعض الشيء في السنوات الأخيرة. فالنفط والغاز يمثلان ما يقارب من 90 % من الصادرات والجزء الأكبر من العوائد المالية (Ciarreta and Nasirov, 2012). وخلال فترة ارتفاع أسعار النفط، أدى النمو الناتج عن صادرات الطاقة إلى حدوث ارتفاع حاد في نصيب الفرد من الدخل، وتراجع شديد في معدلات الفقر المقاسة. كما تزايد أيضاً االناتج المحلي الإجمالي غير النفطي. إلا أنه في أعقاب الأزمة المالية العالمية التي وقعت فيما بين 2008 و2009، تباطأ النمو الاقتصادي بشكل كبير إلى ما يقارب من 2 % سنوياً خلال الفترة من 2011 إلى 2014، وذلك وفقاً إلى  رؤية الاقتصاد العالمي (world Economic outlook 2014) الصادرة عن صندوق النقد الدولي.

ويتوقع بعض المراقبين أن يستمر مردود النفط الأذربيجاني في تراجعه، مما جعل البنك الأوروبي للإنشاء والتنمية يضع هذا الأمر، على سبيل المثال، في استراتيجية أذربيجان 2014. ومع دخول العالم مرحلة أسعار النفط الأقل في عام 2014، أصبح وضع استراتيجية نمو لا تعتمد على الصادرات من السلع أكثر من قضية استراتيجية بالنسبة لاذربيجان. وأحد الأمثلة على رغبة الحكومة في تعزيز مصادر النمو غير النفطية هو قرارها تمويل مشاريع البنية التحتية من خلال صندوق النفط الحكومي لأذربيجان، والذي حظى باعتراف دولي واسع باعتباره صندوق الثروة السيادية (البنك الدولي 2010).

### بيئة غير مواتية بعد للابتكار

لقد أقرت الاستراتيجية الوطنية لتطوير العلوم في جمهورية أذربيجان 2009-2015 (حكومة أذربيجان عام 2009) ذاتها أن بيئة العلوم والتكنولوجيا بأذربيجان غير مهيأة لتحقيق قوة ابتكارية خاصة بالبلاد، ولم يتواكب إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير مع النمو الكبير الذي حدث في الناتج المحلي الإجمالي في العقد الأول من هذا القرن. ورغم الصعود المقتضب في عام 2009، إلا أن إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير تراجع بنسبة 4 % فعلياً وبالأرقام الحقيقية فيما بين 2009 و2013، وذلك مع تراجع نصيب البحث والتطوير الذي تم إنجازه من قبل قطاع الأعمال من 22 % إلى 10 %. كما شهد العقد الماضي ركوداً في عدد الباحثين الأذربيجان، والذي تراجع أيضاً حتى في قطاع الأعمال. وتشير مكاتب الإحصاء الوطنية إلى حدوث قفزة في إجمالي عدد الباحثين تقدر بـ 37 % خلال الفترة من 2011 إلى 2013، ولكن البلاد لم تنشر بيانات المعادل للباحثين بدوام كامل.

وبعيداً عن الأرقام الصرفة، فإن الشيخوخة التي تضرب جسد البحث تعد هي القضية الرئيسية في أذربيجان. ففي عام 2008 وجد فعلياً أن 60 % من حملة الدكتوراه يبلغون الستين من عمرهم أو ما يزيد على ذلك (حكومة أذربيجان، 2009). وتوضح بيانات مكاتب الإحصاء الوطنية أن نسبة الباحثين ممن تقل أعمارهم عن الثلاثين قد تراجعت من 17.5 % عام 2008 إلى 13.1 % عام 2013. علاوة على ذلك، لا يوجد أى مؤشر على وجود جهد تعليمي تم بذله من أجل جلب دماء جديدة لمؤسسة البحث بأذربيجان. إذ أن التقدم للإلتحاق بالتعليم العالي ككل قد شهد ركوداً (الجدول 12.2). كما يتراجع أيضاً عدد الخريجين من حملة الدكتوراه في العلوم والهندسة، ويتراجع نصيب المرأة من هولاء الخريجين، فقد مثلت 27 % من العدد الإجمالي عام 2006، ولكنها تمثل 23 % فقط عام 2011. وأصبح العثور على عمالة مؤهلة مشكلة مؤرقة بالنسبة لشركات التكنولوجيا المتطورة (العالية) في أذربيجان (Hasanov, 2012).

وينعكس الضعف في الجهد المتعلق بالعلوم والتكنولوجيا في أذربيجان أيضاً في عدد منشوراتها المتواضع وسجل براءات الاختراع بها، إلى جانب الصادرات المتدنية للغاية من منتجات التكنولوجيا المتطورة (الجدول 12.3 والجدول 12.4 والشكل 12.6). وهناك عدد من المشكلات النوعية التي تكمن وراء تلك العوائق والنواقص الكمية. فوفقاً لمذكرة اليونسكو الصادرة عام 2009 بشأن صياغة استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار وبناء القدرات المؤسسية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في أذربيجان، وخطة العمل للفترة من تشرين الثاني/نوفمبر 2009 إلى كانون الأول/ديسمبر2010 فإن تلك المشكلات النوعية تضمن ما يلي:

- تتركز مهام وأعمال العلم والتكنولوجيا والابتكار بالأكاديمية الأذربيجانية الوطنية للعلوم، وأخفقت الجامعات في تطوير صلات قوية للبحث والتطوير مع قطاع الأعمال.
- وجود عقبات إدارية أو غيرها من العقبات تعيق التوسع في الجامعات الخاصة.
- المخصصات الحكومية لتمويل الجامعات العامة يبدو أنه يتبع مطلباً عاماً لموضوعات بعينها، مثل الدراسات التجارية والخاصة بالأعمال، أو العلاقات الدولية ويقتّر للدراسات الخاصة بالعلوم والهندسة.
- تبدو هناك صعوبات خاصة في التوسع في برامج الدكتوراه داخل الأقسام المعتادة بالجامعات.
- تعتبر معدات البحث والتطوير قديمة ومتهالكة والانتاجية المقاسة للبحوث متدنية للغاية.
- لا توجد شفافية حول المخصصات المالية للمؤسسات البحثية، وهناك تقييم مستقل غير كاف.

وتظل التشكيلة الكاملة للصلات الرابطة بين العلم والصناعة، بداية من مكاتب نقل التكنولوجيا إلى حاضنات الأعمال، وحدائق التكنولوجيا (technoparks) والتمويل في مرحلته المبكرة، ضعيفة في أذربيجان (Dobrinsky, 2013). حيث يتكون نظام البحث والتطوير بصورة عامة من مختبرات حكومية قائمة على نظام القطاع، وهي منعزلة عن السوق والمجتمع (Hasanov, 2012). فالشركات الصغيرة والمتوسطة ذات النشاط الابتكاري نادرة، إلا أنه حتى الشركات الأكبر لاتبدو أنها تستهدف أنشطة تعتمد بصورة مكثفة على التكنولوجيا، إذ أن 3 % فقط من العائد الصناعي لأذربيجان هو من صناعات التكنولوجيا المتطورة (Hasanov, 2012)، حيث تتم إعاقة نمو النشاط القائم على التكنولوجيا بشكل مكثف من قبل مشكلات تتواجد في البيئة العامة للأعمال، ومن ثم تأتي مرتبة أذربيجان بالقرب من القاع بالنظر إلى أوروبا الغربية ووسط آسيا (البنك الدولي، 2011)، وذلك على الرغم من التحسن الذي شهدته في السنوات الأخيرة.

وبشكل أكثر عمومية، ووفقاً لـ Hasanov (2012)، نجد أن إدارة نظام الابتكار لأذربيجان تتسم بقدرتها الإدارية المحدودة وذلك فيما يخص وضع السياسات وتنفيذها ويتمثل ذلك في الافتقار إلى ثقافة التقييم، والاعتباطية في صنع السياسات، والافتقار إلى أهداف كمية في غالبية الوثائق السياسية المعتمدة والمتصلة بتشجيع الابتكار وبمستوى الوعي المتدني بالاتجاهات الدولية الحديثة بين الموظفين الحكوميين المسئوليين عن تطوير سياسات الابتكار.

### أصبح للعلم والتكنولوجيا والابتكار أولوية أكبر

سعت الحكومة في السنوات الأخيرة إلى تطوير مساهمة العلم والتكنولوجيا والابتكار في الاقتصاد، ولاسيما من خلال دعوة اليونسكو عام 2009 للمساعدة في تطوير استراتيجية العلم والتكنولوجيا والابتكار لأذربيجان. وكان الغرض من تلك الوثيقة هو وضع استراتيجية وطنية (حكومة أذربيجان، عام 2009) معتمدة بمرسوم رئاسي صدر عام 2009، مع تعيين الأكاديمية الأذربيجانية الوطنية للعلوم للعمل كمنسق لهذه الاستراتيجية.

وفي الآونة الأخيرة، أطلقت الحكومة موجة جديدة من المبادرات، لاسيما من خلال رفع مسؤولية التعامل مع سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى مستوى مجلس الوزراء. وفي شهر آذار/مارس 2014 توسعت أيضاً اختصاصات وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات السابقة لتصبح وزارة الاتصالات والتكنولوجيات المتطورة (العالية). ويعد هذا التطور جزءاً من حزمة من الإجراءات التنفيذية التي بدأت منذ عام 2012، وتشمل:

- تشكيل الصندوق الحكومي لتطوير تكنولوجيا المعلومات (2012)، والذي يهدف إلى توفير تمويل أولي[11] لمشاريع العلوم والتكنولوجيا المبتكرة والتطبيقية في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وذلك من خلال المشاركة في رأس المال، أو قروض ذات فوائد منخفضة.

- الإعلان عن مشروع تنمية أذربيجان- 2020: توقعات للمستقبل من خلال الرئاسة (تموز/يوليو 2012)، والذي وضع أهداف متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا وفي مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات[12]، مثل تنفيذ مشروع النقل الفائق السرعة للمعلومات عبر أوراسيا، أو تجهيز البلاد بالأقمار الصناعية الخاصة بها.

- الأمر الرئاسي الخاص بإنشاء حديقة للتكنولوجيات المتطورة (العالية) (تشرين الثاني/نوفمبر 2012)

- اعتماد الاستراتيجية الوطنية الثالثة لتطوير مجتمع المعلومات في أذربيجان والتي تغطي الفترة من 2014 إلى 2020 (نيسان/أبريل 2014)، فأذربيجان تمتلك أكبر اختراق للانترنت متفوقة في ذلك على باقي بلدان حوض البحر الأسود عام 2013، 59 % من عدد السكان (الجدول 12.1).

- إنشاء صندوق المعرفة تحت رعاية الرئاسة (أيار/مايو 2014)

- إنشاء مركز وطني للأبحاث النووية تحت إشراف الوزارة الجديدة للاتصالات والتكنولوجيات المتطورة (أيار/مايو 2014).

ويشكل ما يلي المجالات ذات الأولوية الحالية اللازمة لتطوير العلوم والتكنولوجيا في أذربيجان، وذلك وفقاً لـلعرض الذي قدمه Bunyamin Seyidov من الأكاديمية الأذربيجانية الوطنية للعلوم في الاجتماع الذي عقد في تشيسيناو في آذار/مارس 2014 تحت عنوان آفاق 2020 للشراكة مع الشرق:

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
- الطاقة والبيئة
- العلوم الطبيعية
- تكنولوجيا النانو والمواد الجديدة
- تقنيات السلامة والحد من المخاطر
- التكنولوجيا الحيوية
- أبحاث الفضاء
- الحوكمة الإلكترونية

### الخطوات المقبلة لأذربيجان

ومما لا شك فيه أن أذربيجان على وعي وإدراك بالحاجة إلى تكثيف جهودها المبذولة فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. كما أنه ليس من المستغرب أن الدولة لم تتمكن بعد من التغلب على "المرض الهولندي" والمتعلق بالارتفاع المفاجئ بثروة النفط بها (انظر ملحق المصطلحات صفحة 702). وعلى الرغم من أن الدولة صعدت فجأة إلى مصاف الدول ذات الدخل فوق المتوسط فيما يتعلق بإجمالي الناتج القومي للفرد، إلا أنها لا تزال تحاول اللحاق بالركب فيما يتعلق بتحديث بنيتها الاقتصادية والمؤسسية. وهناك اليوم حاجة إلى متابعة تلك النوايا الطيبة بالإصلاحات الحاسمة والتي تشمل ما يلي:

- شهدت السنوات القليلة الماضية عدداً كبيراً من القوانين والمراسيم الرئاسية والقرارات المعلنة بشأن المسائل المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، لكن القليل من الإصلاحات الملموسة. وسوف يكون من المفيد إجراء تقييم شامل للتدابير الماضية لتحديد ما يحول دون تنفيذ المبادرات التنظيمية وترجمتها إلى أفعال.

- من المثير للدهشة أن عدداً كبيراً من الوثائق الخاصة بسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار والمعتمدة في أذربيجان تحتوي على القليل من الأهداف الكمية. وسوف يكون من الجدير بالاهتمام النظر في تبني عدد قليل من الأهداف المنتقاة والتي تتسم بالحذر والتعقل، وذلك بغية قياس التقدم المحرز نحو تحقيق تلك الأهداف المرجوة وتيسير عملية التقييم التالية.

- ينبغي على الحكومة اتخاذ خطوات حاسمة من أجل تحسين البيئة العامة للأعمال، مثل تعزيز سيادة القانون، من أجل مساعدة أذربيجان في توجيه الفوائد الاقتصادية الناتجة عن مدخلاتها إلى الابتكار.

## بيلاروس



### التخصص في الهندسة وتكرير النفط

لا تتمتع بيلاروس بموارد طبيعية جيدة، فهي تعتمد بشكل كبير على الطاقة المستوردة والمواد الخام. وتاريخياً تخصصت الدولة دائماً في عمليات المعالجة. أما الأنشطة الرئيسية بقطاع الصناعة الكبير لديها (42 % من إجمالي الناتج المحلي عام 2013) هي الهندسة (التكنولوجيا الزراعية، والمركبات الثقيلة المتخصصة مثل الجرارات) وتكرير النفط والوارد بشكل رئيسي من روسيا. وتعتمد هذه القطاعات وبصورة مكثفة على الطلب الخارجي، وهو السبب في أن التجارة الخارجية تساهم بنصيب أكبر من الناتج المحلي الإجمالي في هذا الاقتصاد ذو الدخل الأعلى من المتوسط من أي دولة أخرى بداخل هذه المجموعة (الجدول 12.1). وبـ 50 % من التجارة مع الاتحاد الروسي، أصبح اقتصاد بيلاروس عرضة للأزمات التي تؤثر مؤخراً على أكبر شريك تجاري لها. فعلى سبيل المثال، بعد أن خسر الروبل الروسي ما يقارب من 30 % من قيمته في غضون أيام قليلة من كانون الأول/ديسمبر2014، تراجعت قيمة روبل بيلاروس إلى النصف.

وقد اتبعت السلطات في بيلاروس مسار التحول التدريجي نحو اقتصاد السوق، حيث تحتفظ الدولة بمقاليد النفوذ على الإقتصاد، كما أن هناك خصخصة محدودة فقط للشركات الكبرى. فقد طورت السلطات عدة مبادرات في السنوات الأخيرة من أجل تحسين بيئة الأعمال وتشجيع تطوير المشاريع المتوسطة والصغيرة. ومع ذلك فلا تزال الشركات الحكومية تهيمن على الإنتاج والصادرات، في حين أن معدل إنشاء شركات جديدة لا يزال منخفضاً (اللجنة الاقتصادية لأوروبا والتابعة للأمم المتحدة 2011).

ويسعى اقتصاد بيلاروس نحو اللحاق بالركب، إلا أنه سيظل معتمداً على التكنولوجيا الوافدة لبعض الوقت في المستقبل، وذلك رغم إعلانها منذ 20 عاماً مضت الهدف الاستراتيجي لها، وهو تطوير اقتصاد قائم على العلوم والتكنولوجيا. ومنذ ذلك الحين تم استحداث ما يربو على 25 قانون وقرار رئاسي، وإصدار حوالي 40 قرار حكومي وغير ذلك من الإجراءات القانونية التي تم اتخاذها للمساهمة في تحقيق هذا الهدف الذي تم تحديده. وقد خلق كل ذلك وعياً عالياً بأهمية العلوم والتكنولوجيا في تحقيق الازدهار الاقتصادي للبلاد.

وقد قامت الوزارات وغيرها من الهيئات الحكومية بتطوير مفهوم النظام الوطني للابتكار على أساس الاستراتيجية الوطنية لعام 2020، والتي تم اعتمادها عام 2006، ونشرة التنبؤات للتكنولوجيا 2006 - 2025 وغيرهما من الوثائق الاستراتيجية. ويعترف هذا المفهوم الذي تم التصديق عليه من قبل لجنة سياسات العلوم والتكنولوجيا ومجلس الوزراء عام 2006 بالنهج القطاعي كونه الغالب والسائد في تطوير وتنفيذ سياسة العلوم والابتكار للبلاد.

### تنامي التعاون العلمي

خططت الحكومة لزيادة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى 1.2 - 1.4 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2010، إلا أن ذلك لم يتم تحقيقه. وعليه فإن هذا يلغي أي احتمال في تحقيق الهدف الأحدث في رفع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى 2.5 - 2.9 % من إجمالي الناتج المحلي بحلول عام 2015، وهو الهدف الكامن في برنامج التنمية الاجتماعية والاقتصادية لجمهورية بيلاروس والذي يغطي الفترة من 2011 إلى 2015 (Tatalovic ،2014).

11 انظر http://mincom.gov.az/ministry/structure/state-fund-for-development-ofinformation-technologies-under-mcht.

12 انظر www.president.az/files/future_en.pdf.

إن نظام البحث والتطوير في بيلاروس تهيمن عليه وبقوة العلوم التقنية، والتي تمثل ما يقارب من 70 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. أياً ما كان مصدر التمويل (بما في ذلك البرامج الحكومية الموجهة لتحديد أهداف الدولة). وتمتلك كل وزارة من الوزارات القطاعية في بيلاروس صناديق خاصة بها تم إنشاؤها من أجل تمويل الابتكار في القطاعات الاقتصادية الرئيسية مثل الصناعات الإنشائية والإسكان وغيرها. ويمكن القول أن أنجح تلك الصناديق هي تلك التي تستهدف شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

لقد تم إنفاق 3.6 % فقط من التمويل المخصص للبحث والتطوير على أمور تتعلق بالتعاون الدولي عام 2012، وذلك وفقاً للجريدة الصادرة في بيلاروس Nauka i innovatsiik (2013). إلا أنه لا توجد وثيقة محددة تتعلق بالسياسة الوطنية المعنية بالتنسيق والتعاون الدوليين في المجالات العلمية المختلفة. وتأرجحت حصة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الممولة من الخارج من 5-8% فيما بين 2009 و2013، كما أن عدد المشاريع البحثية التي تتم مع شركاء دوليين قد زادت إلى ما يتعدى الضعف خلال السنوات السبع الماضية.

### قوة عاملة ماهرة، ولكن باحثين مسنين

وتعكس منظومة البحث والتطوير في بيلاروس إرث ماضيها السوفييتي، إذ أن شركات الأعمال ذات الملكية الخاصة ليست هي العامل الكفؤ في هذا المجال، وذلك على العكس مما تجده في اقتصاديات السوق. ويعني هذا أن نظام البحث والتطوير، من حيث المبدأ، موجه بشكل كبير نحو المشاريع التي تقوم بشراء خدمات العلوم والتكنولوجيا من الفرع المختص في المعاهد البحثية. وتلعب تلك الشركات في بيلاروس دوراً أكبر في توفير خدمات العلوم والتكنولوجيا مما يقوم به قطاع الجامعات في هذا الشأن. وقد ظلت هذه الخاصية تمثل الميزة القوية للنظام في بيلاروس، وذلك رغم التحولات التدريجية التي تجري.

وقد حافظت بيلاروس على الكفاءات الهندسية في المشاريع الكبرى، كما أنها تمتلك قوة عاملة ماهرة. وعلى الرغم من أن جهودها وإمكاناتها في مجال البحث والتطوير لا تزال كبيرة، إلا أن الهيكل العمري المتراجع، والمقرون بهجرة العقول، قد أثر سلبياً على الأداء الفعلي في بيلاروس. ففي العشر سنوات الماضية انخفضت نسبة العاملين في مجال البحث والتطوير الذين تتراوح أعمارهم بين 30 و39 سنة إلى النصف حيث تراجعت من ما يزيد عن 30 % إلى ما يقارب من 15 % من الإجمالي. أما عدد من تبلغ أعمارهم 60 عاماً أو يزيد فقد ازدادت ستة أضعاف. لقد ظلت سمعة العلماء ومنزلتهم في بيلاروس جيدة، إلا أن عامل الجذب في تلك المهنة تضاءل.

إن توزيع العاملين في مجال البحث والتطوير داخل البلاد غير منتظم، حيث لا يزال يتركز في العاصمة ثلاثة أرباع الباحثين، تليها منطقتي منسك وجوميل. ويعد إعادة توزيع العاملين في المجال البحثي أمراً مكلفاً ويعتمد بشدة على كل من توافر البنية التحتية البحثية والوضع الاقتصادي العام، والذي لم يكن مساعداً في السنوات الأخيرة على تنفيذ برامج إعادة التوزيع.

ونظراً للتغيرات في المنهجية الإحصائية والتي ترى الشركات الحكومية تعمل الآن مثل الكيانات التجارية باعتبارها جزءاً من قطاع شركات الأعمال، وعلى ذات النهج الذي تتبعه منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فإن إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير قد ارتفع على حساب التمويل الحكومي (الذي تراجع إلى ما يقارب من 0.45 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2013)، ولا يزال دور قطاع التعليم العالي متواضعاً.

وشهد عدد المقالات التي تم نشرها في مجلات دولية تراجعاً في السنوات الأخيرة (الشكل 12.6)، إلا أن أداء بيلاروس يعد أفضل بكثير فيما يتعلق ببراءات الاختراع الوطنية. فالطلبات الداخلية للحصول على براءات زادت من 700 طلب سنوياً في أوائل تسعينيات القرن الماضي إلى ما يزيد عن 1200 طلب في الفترة من 2007 إلى 2012. وفي هذا المؤشر تؤدي بيلاروس أداءً أفضل من بعض الأعضاء الجدد في الاتحاد الأوروبي، مثل بلغاريا وليتوانيا.

### الخطوات المقبلة لبيلاروس

ويبدو مما سبق أننا يجب أن ننظر بعين الاعتبار إلى اتخاذ الخطوات التالية:

- استكمال الأدوات القائمة فعلياً بشكل عامودي في الوثائق السياسية ذات المستوى العالي بتلك الأفقية عبر المؤسسات والشركات، والصناعات، والقطاعات من أجل تحسين الروابط والصلات بين مختلف الأطراف المعنية بعملية الابتكار.
- تيسير وتشجيع وصول الشركات الصغيرة والمتوسطة المبتكرة إلى برامج العلوم والتكنولوجيا الحكومية، بالإضافة إلى تطوير حدائق العلوم والتكنولوجيا، كما يمكن تطبيق الحوافز الضريبية المرتبطة بالنشاط الابتكاري في جميع القطاعات والصناعات، ويمكن أيضاً تقديم حوافز للشركات الأجنبية لتشجيعها على إنشاء مراكز البحث والتطوير في بيلاروس.
- منح إعفاءات ضريبية للابتكار في مراحله الأولى والذي يجري تنفيذه من قبل الشركات الصغيرة والمتوسطة، على وجه الخصوص، مثل القروض المدعومة، أو منح الابتكار، أو برامج الضمان الإئتماني والتي تنطوي على بعض المخاطر من تخلف الشركات الصغيرة والمتوسطة المبتكرة عن سداد القروض.
- إجراء تقييم بأثر رجعي (يجمع بين التقييمات الكمية والنوعية) للدرجة التي تلبي فيها البرامج والمشاريع والأدوات السياسية الأغراض والأهداف السياسية، وكذلك دمج العناصر التي من شأنها تسهيل عملية إجراء تقييم بأثر رجعي ولكن في مراحل مبكرة من تصميم البرامج والسياسات والأدوات ذات الصلة.
- توسيع نطاق وامتداد البرامج الإقليمية التي تشجع العلوم والتكنولوجيا لتشمل تطوير ابتكاري إقليمي تخصص له الموارد الإضافية المطلوبة.





## جورجيا

### السعي قدماً نحو إصلاحات السوق، ولكن بإمكان العلوم والتكنولوجيا والابتكار عمل المزيد لدفع عجلة التنمية

مقارنة بغيرها من الاقتصاديات الأخرى التي تقف عند ذات المكانة، نجد أن جورجيا تعد واحدة من أكثر تلك الاقتصاديات تقدماً في تنفيذ إصلاحات موجهة نحو السوق، إلا أنها أيضاً واحدة من أقل البلدان تركيزاً على رعاية العلوم والتكنولوجيا والابتكار من أجل تحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية.

ومع القليل من الموارد الطبيعية التي يمكن الحديث عنها وبإرث شحيح للغاية من الصناعات الثقيلة، نجد أن اقتصاد جورجيا تهيمن عليه الصناعات القائمة على النشاط الزراعي، وذلك منذ عصر الاتحاد السوفييتي، مثل الصناعات الغذائية والمشروبات (39 % من الناتج الصناعي)، وتوقف نصيب الزراعة في التوظيف عند 53 % (منظمة الأغذية والزراعة 2012). كما أصبحت الصادرات من خدمات النقل (وتشمل النفط والغاز عبر خطوط الأنابيب) من المصادر الهامة للدخل، حيث شكلت من 5 - 6 % من الناتج المحلي الإجمالي في السنوات الخمس الأخيرة، وذلك وفقاً لما ذكره البنك الدولي. إن النمو القائم على نطاق واسع يقلص حالياً من الأهمية النسبية لتلك القطاعات. وقد نما الاقتصاد الجورجي بنسبة تبلغ في المتوسط 6 % سنوياً فيما بين 2004 و2013 ويقود ذلك التقدم دفعة جديدة بالملاحظة نحو الإصلاحات الهيكلية وتحرير التجارة بداية من 2004 (البنك الدولي 2014).

وفي واقع الأمر، تعد جورجيا واحدة من أكثر الإصلاحيين حزماً في العصر الحديث، وذلك فيما يتعلق بالحريات الاقتصادية الساعية نحو التقدم وتحسين بيئة الأعمال والتجارة. لقد إرتقت الدولة 101 مكانة في مؤشر البنك الدولي الخاص بممارسة أنشطة الأعمال والتجارة وذلك فيما بين 2005 و2011. وفي ذات الوقت ساعدت حملتها لمكافحة الفساد والتيسير الإداري في تقليص حصة الاقتصاد غير الرسمي في الناتج المحلي الإجمالي لجورجيا والذي يتصاعد بشكل سريع من 32 % إلى 22 % من 2004 إلى 2010 (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وآخرون 2012).

وفي مقابل خلفية قصة النجاح الاقتصادي تلك، تقدم جورجيا صورة أكثر تناقضاً حين يتعلق الأمر بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار:

- يعد التمويل الحكومي للبحث والتطوير متدنياً وغير ثابت - فقد تضاعف الإنفاق من ميزانية الدولة على البحث والتطوير ثلاثة مرات فيما بين 2009 و2011، ليعود وينكمش للثلثين مرة أخرى بحلول عام 2013، وذلك وفقاً لمكتب الإحصاءات الوطني. إذ أصبح يتم تخصيص الميزانية بصورة عشوائية وذلك نتيجة الخمول المؤسسي ويتم إنفاق غالبية هذا المبلغ لتلبية احتياجات ليست علمية (المكتب الحكومي للمراجعة، 2014).
- لم يتم قياس البحث والتطوير في قطاع الأعمال، كما أن هناك قصور عام في البيانات القابلة للمقارنة حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار للسنوات الأخيرة.
- تحتل جورجيا مكانة متوسطة بين بلدان حوض البحر الأسود السبعة من حيث الإنتاج العلمي (الشكل 12.6).

وتقدم المراجعة الحكومية الأخيرة لقطاع العلوم (مكتب الإحصاءات الوطني، 2014) تقييماً دقيقاً للوضع معتبرة أن "العلم لا يشارك بشكل كبير في عملية التنمية الاجتماعية والاقتصادية (في جورجيا)". ويؤكد التقييم على الانفصام بين البحوث التطبيقية والابتكار الملموس و"افتقار القطاع الخاص للاهتمام بالبحوث". كما أنه يستنكر غياب أي تقييم للبحوث الممولة تمويلاً عاماً.

وبالإضافة إلى جهودها الفاترة في توليد وخلق معرفة وتكنولوجيا جديدة، تستخدم جورجيا التكنولوجيا المتاحة عالمياً استخداماً متواضعاً، ورغم انفتاح الدولة النسبي على التجارة، فإن وارداتها من سلع ومنتجات التكنولوجيا المتطورة (العالية) كسدت وتراجعت لمستوى متدني بنمو يبلغ 6 % فقط خلال الفترة من 2008 إلى 2013، وذلك وفقاً لقاعدة البيانات الخاصة بتجارة السلع الرئيسية التابعة للأمم المتحدة.

### التحديات الطارئة في مجال التعليم

يبدو أن إهمال الدولة للتعليم يحد من آفاق النمو المستقبلي، وعلى الرغم من أن المستوى التعليمي للسكان من البالغين مرتفع بحكم التاريخ في جورجيا، إلا أن معدل التسجيل للإلتحاق بالتعليم العالي عام 2013 ظل 13.5 % وهو ما يشكل أقل من الذروة التي بلغها عام 2005. كما تراجعت درجات الدكتوراه الممنوحة في مجال العلوم بنسبة 44 % (بإجمالي يبلغ 92) في السنوات الخمس إلى عام 2012. وتراجع أيضاً التسجيل في هذا المستوى وبهذه المجالات تراجعاً حاداً، وذلك رغم وجود زيادة في السنوات الأخيرة، وفقا لمكتب اليونسكو للإحصاء.

وتواجه جورجيا تحديات أيضاً تتعلق بكفاءة التعليم الثانوي، إذ أن أداء الذين تبلغ أعمارهم بالبلاد 15 سنة في القراءة والرياضيات والعلوم يمكن مقارنته بأدنى البلدان في المستوى التعليمي ببرنامج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للتقييم الدولي للطلبة عام 2009 (Walker, 2011). كما تأتي جورجيا في مرتبة أقل ضمن البلدان التي يمكن مقارنتها بها فيما يخص الاتجاهات في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم وذلك بالمسح الذي تم إجراؤه عام 2007. وعلى مستوى التعليم الجامعي نجد أن الحراك نحو الداخل بجورجيا يبلغ فعلياً صفر، مما يشير إلى مشاكل خطيرة في عملية الجذب، وحيث أن الحراك نحو الخارج عالي، فإن هجرة العقول تعد أيضاً مشكلة محتملة، وذلك وفقاً للدراسة التي أجرتها عام 2010 مجموعة تكنوبوليس حول النهج الذي تجري به برامج الدكتوراه في بلدان الاتحاد الأوروبي المجاورة.

### آن الأوان لرؤية استراتيجية

لقد بدا الهيكل المؤسسي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في جورجيا في البزوغ عقب ما يعرف بثورة الزهور[13] عام 2003. وعلى مستوى مجلس الوزراء فإن مسؤولية السياسة المتعلقة بالعلوم تقع على عاتق وزارة التعليم والعلوم، وذلك في إطار قانون التعليم العالي (الصادر في 2005) وقانون العلوم والتقنيات وتطويرهما (الصادر في 2004 والمعدل في 2006)، وقد تشكلت الأكاديمية الوطنية للعلوم من خلال دمج الاكاديميات الأقدم عام 2007، وهي تؤدي دوراً استشارياً في المسائل المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وكانت الأداة الحكومية الرئيسية لتمويل البحوث العامة هي مؤسسة شوتا روستافيلي Shota Rustaveli الوطنية للعلوم، التي تشكلت في عام 2010 من خلال دمج مؤسسة العلوم الوطنية مع مؤسسة الدراسات الجورجية للعلوم الإنسانية والاجتماعية.

وتقر مراجعة الحكومة ذاتها بأن "الرؤية الاستراتيجية وأولويات الأنشطة العلمية غير واضحة ولا محددة المعالم". علاوة على ذلك فإنه في غياب الاولويات القطاعية المرتبة من القمة للقاع، فيعتقد أن مؤسسة شوتا روستافيلي تخصص تمويل المشاريع عبر مجالات تستند إلى مميزات كل مقترح مقدم على حدة. ولا توجد بيانات لتقييم نتائج الإصلاحات الأخيرة والتي تهدف إلى تكامل المؤسسات البحثية العامة والجامعات ومكاتب نقل المعرفة التي من المقرر إنشاؤها في حرم الجامعات (مكتب الدولة للمراجعة، 2014).

اتسم شركاء التنمية الدوليين من الاقتصادات الغربية المتقدمة بالنشاط في جورجيا في العشر سنوات الماضية، فقد أسهموا في إجراء دراسات تناولت مواطن القوة والضعف والفرص المتاحة والتهديدات التي تواجه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في جورجيا. إحدى هذه الدراسات هي تحليل المعوقات والتي تم إجراؤها من قبل حكومة جورجيا بالتعاون مع مؤسسة تحدي الألفية للتنمية عام 2011. وقد قام هؤلاء الشركاء أيضاً بتحليل قطاعات واتجاهات علمية بعينها فيما يتعلق بالمساعدات الإنمائية الخارجية. وأحد الأمثلة على ذلك هي الدراسة التي أجرتها رابطة جورجيا لإجراء الإصلاحات عام 2014 حول طرق التحليل اللازمة لتعزيز البحث في مجال العلوم الاجتماعية بمؤسسات التعليم العالي لجورجيا، والتي تم تمويلها من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

### الخطوات المقبلة لجورجيا

إن نهج الحكومة الليبرالي الذي لا يتدخل بالتنمية الاقتصادية قد جلب فوائد جمة، إلا أنه على جورجيا الآن أن تصيغ سياسات إضافية من شأنها تنظيم العمل المعني بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار وإدارتهم من أجل تحقيق التنمية. ولتحقيق التنمية ينبغي التحرك وفقاً للتوصيات الصادرة عن المكتب الحكومي للمراجعة (2014) ومراعاة ما يلي:

- هناك حاجة إلى تحسين توافر البيانات القابلة للمقارنة على الصعيد الدولي وفي التوقيت المناسب وفيما يتعلق بمدخلات ومخرجات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.
- على الصعيد التعليمي تمتلك جورجيا المميزات الرئيسية التي يمكن أن يتم تمويلها، بما في ذلك انخفاض مستوى الفساد الذي تقلص فعلياً بشكل كبير، وغياب الضغط الديموغرافي. إنها الآن في حاجة إلى القضاء على المعدلات المتدنية للتقدم للالتحاق بالتعليم العالي كذلك مواجهة القضايا المتعلقة بكفاءة التعليم الثانوي.
- هناك حاجة للتفكير في هيكل استشاري للعمل يختص بالمسائل المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتمتزج فيه رؤى المهتمين بالأمر بعيداً عن الدوائر الحكومية والأكاديمية، وخصوصاً قطاع المشاريع، في تصميم وتنفيذ السياسات المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.
- إن تطوير الاستراتيجية الوطنية للابتكار من شأنه أن يحسن تماسك وتنسيق السياسات على الأصعدة الحكومية المختلفة: التعليم والصناعة والتجارة الدولية والضرائب....إلخ.

## مولدوفا

### محرك نمو بديل ليحل محل التحويلات

إن مولدوفا لديها واحداً من أدنى المستويات في الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للفرد في أوروبا وأدناها فعلياً في منطقة حوض البحر الأسود (الجدول 12.1)، كما أن عدد السكان المهاجرين من مولدوفا يعد ضمن المعدلات الأكبر على مستوى العالم. فبصورة نسبية، نجد أنها تمثل ما يقارب من 30 % من القوة العاملة، كما أن تحويلات العمال بها مرتفعة (23 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2011)، غير أنه من المتوقع أن تركد إسهامات تلك التحويلات (البنك الدولي 2013)، ومن ثم فالدولة بحاجة إلى محرك نمو بديل يعتمد على الصادرات والاستثمار.

13 اتسمت ثورة الزهور بالاحتجاجات الواسعة خلال الانتخابات البرلمانية المتنازع عليها والتي أدت إلى الاستقالة الجبرية للرئيس ادوارد شيفرنادزه في تشرين الثاني/نوفمبر 2013.

تعافى اقتصاد مولدوفا بشكل كبير من الأزمة المالية العالمية، لينمو بمعدل يزيد عن 7 % خلال الفترة من 2010 إلى 2011. غير أن هذا النمو ظل متذبذباً منذ ذلك الحين، حيث تقلص الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 0.7 % عام 2012 ليعود ويرتفع بنسبة 8.9 % عام 2013، وذلك وفقاً لبيانات صندوق النقد الدولي. مما يؤكد على قابلية مولدوفا للتأثر والضعف بما يحدث في منطقة اليورو من أزمات وأحداث عاصفة مثل الجفاف (صندوق النقد الدولي، 2013).

وبعد أن بلغ ذروته بنسبة تبلغ 0.55 % عام 2005، عاد إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير وتراجع إلى 0.36 % عام 2013 وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. وتتسم نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير التي تقدمها المشاريع وشركات الأعمال بتذبذبها، إذ أنها تراجعت من 18 % عام 2005 إلى 10 % عام 2010 قبل أن تعاود الصعود مرة أخرى إلى 20 % عام 2013. ويعني المستوى المتدني للاستثمار في مجال البحث والتطوير أن البنية التحتية للبحث ما تزال غير متطورة، وذلك رغم أن قواعد البيانات وشبكات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات متاحة للباحثين إلى حد ما.

## نظام ابتكار وطني مركزي

تعد أكاديمية العلوم هي الهيئة الرئيسية لصنع السياسات في مولدوفا، فهي تؤدي دور وزارة العلوم فرئيسها عضو بالحكومة، كما أنها أيضاً الجهة الرئيسية لتنفيذ السياسات. وغالبية برامج تمويل البحث والتطوير والابتكار تدار من قبل الأكاديمية من خلال هيئتها التنفيذية: المجلس الأعلى للعلوم والتنمية التكنولوجية، والوكالات والهيئات الإدارية التابعة له، مركز تمويل البحوث الأساسية والتطبيقية، مركز المشاريع الدولية ووكالة نقل التكنولوجيا والابتكار. ويتعهد المجلس الاستشاري للخبرة بتقييم هذه الوكالات التمويلية الثلاث. كما تعد الأكاديمية أيضاً، متضمنة التسعة عشر معهداً بحثياً التابع لها، المنظمة البحثية الرئيسية بالدولة. إلا أن بعض المعاهد البحثية القطاعية التابعة لبعض الوزارات تقوم أيضاً بإجراء بحوث.

وتقوم جامعات مولدوفا الإثنين وثلاثين بإجراء بحوث علمية وإن كانت ليست بالضرورة تخدم التنمية التكنولوجية. كما يقوم قطاع المشاريع التجارية أيضاً بالعمل في هذا المجال، إلا أن أربعة كيانات تابعة له فقط هي المعتمدة من أكاديمية العلوم[14] مما يتيح لهم الحصول على التمويل العام والتنافسي للبحث والتطوير.

وبالنظر إلى الاتجاه نحو الهجرة وهجرة العقول في مولدوفا، نجد أن عدد الباحثين لكل مليون نسمة قد ركد عند مستوى أقل كثيراً من بلدان حوض البحر الأسود الأخرى (الشكل 12.2). إن نسبة السكان المتمتعين بالتعليم العالي مرتفعة نسبياً، غير أن عدد الحاصلين على درجة الدكتوراه حديثاً لكل 1000 نسمة وتتراوح أعمارهم من 25 إلى 34 سنة يعد أقل من خمس المتوسط لدى الاتحاد الأوروبي. وتعاني مولدوفا من صعوبات في جذب الطلبة والباحثين الأجانب والاحتفاظ بهم داخل البلاد، حيث أن التعليم المتوفر من قبل الجامعات الحكومية لا يلبي توقعات السوق كما يوفر ظروف غير جذابة بوجه عام (Cuciureanu, 2014).

استراتيجية الابتكار: إن الابتكار من أجل التنافسية والذي يتم تطويره من قبل وزارة الاقتصاد للفترة من 2013 إلى 2020 يضع خمسة أهداف عامة: اعتماد نموذج منفتح للإدارة من أجل البحث والابتكار، ودعم وتعزيز روح المبادرة وتنمية مهارات الابتكار، وتشجيع الابتكار في المؤسسات والشركات التجارية، وتطبيق المعرفة في حل المشاكل المجتمعية والعالمية، و تحفيز الطلب على المنتجات والخدمات المبتكرة. وبالتوازي، فإن استراتيجية البحوث والتنمية لجمهورية مولدوفا حتى عام 2020، والتي تم إعدادها تحت إشراف أكاديمية العلوم واعتمدت في كانون الأول/ ديسمبر 2013 وضعت هدفاً للاستثمار في البحث والتطوير يبلغ 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول 2020. غير أنه لا توجد استراتيجية تحدد بشكل واضح الأولويات الموضوعية.

والأدوات الرئيسية للحكومة في التمويل هي ما يطلق عليه المشاريع المؤسسية، والتي تخصص ما يزيد عن 70 % من الموارد المالية العامة في صورة شبه تنافسية. وتشمل مخططات التمويل التنافسية تلك برامج الدولة الخاصة بالبحث والتطوير، ومشاريع دولية، ومشاريع لنقل العمليات والتكنولوجيات الجديدة، ومنح للباحثين الشباب بما في ذلك المنح الخاصة بدرجة الدكتوراه، وكذلك منح لشراء المعدات، أو مراجعة الدراسات المختلفة، أو تنظيم عقد المؤتمرات العلمية.

والباقي يتم تخصيصه من خلال وسائل التمويل الأخرى، مثل منح كبيرة للإدارة، أو لمرافق البحث، أو للوكالات التابعة لأكاديمية العلوم، أو للدفع من أجل البنية التحتية. وفي السنوات الأخيرة أصبح هناك توجه نحو زيادة حصة التمويل المؤسسي على حساب أدوات التمويل الأخرى.

إن برامج الدولة المعنية بالبحث والتطوير دون غيرها لديها تركيز موضوعي (الشكل 12.7). وتعد الإجراءات اللازمة لأدوات التمويل السياسية، والتقييم والرصد والابلاغ متجانسة لكل أولوية موضوعية. وتميل الموضوعات إلى أن تكون واسعة النطاق مع تمويل حكومي متواضع. علاوة على ذلك، فإن تمويل البرامج القائمة على البحث والتطوير قد تراجع إلى نحو الثلثين خلال السنوات الخمس الماضية الى 0.35 مليون يورو عام 2012.

## الخطوات المقبلة لمولدوفا

ورغم أن قانون 2004 الصادر بشأن العلوم والابتكار، والذي يعد مزيجاً من الإصلاحات وتوثيق للروابط مع الاتحاد الأوروبي في مجال البحث والابتكار، قد ساعد على دعم ومساندة النظام الوطني للعلوم، إلا أنه يعتبر غير كاف لوقف تراجع النظام. فقد أوصت وثيقة حديثة أعدها أحد مستشاري أكاديمية العلوم بتحديد الأولويات فيما يتعلق بالإصلاحات التالية (Dumitrashko, 2014):

- تحديث معدات البحث والقاعدة التكنولوجية للدولة.
- تصميم مخططات تحفيزية هادفة إلى تشجيع الشباب على مباشرة العمل البحثي، ويشمل ذلك المرتبات والمنح والحوافز لصغار العلماء، وكذلك برامج التدريب بالخارج وغيرها.
- تحقيق مشاركة أوسع في منطقة البحث الأوروبية وغيرها من الشبكات الدولية.
- الإسراع في عملية نقل التكنولوجيا وتشجيع الشراكات فيما بين المؤسسات البحثية وقطاع الأعمال التجارية.

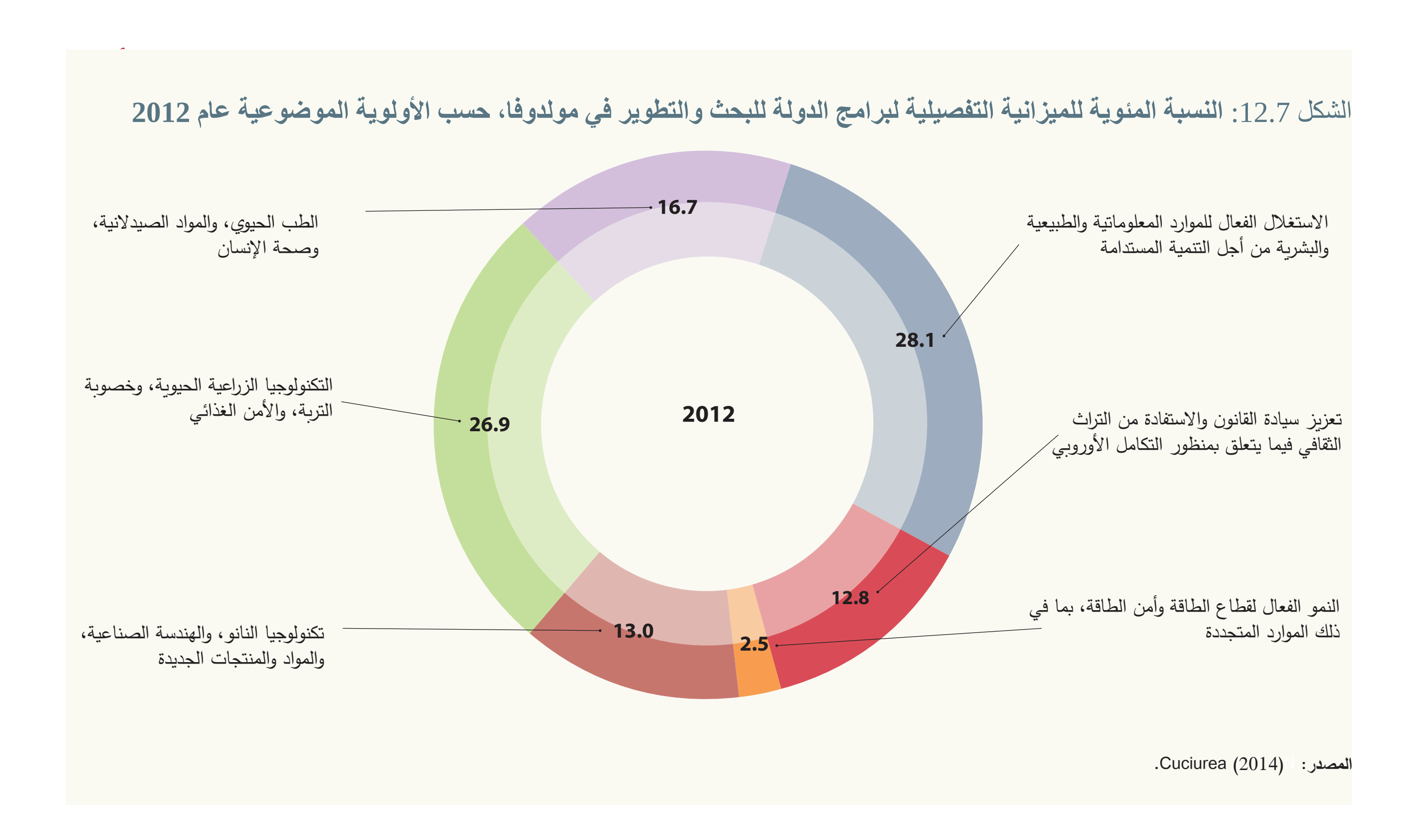
# تركيا



## أهداف تنموية طموحة لعام 2023

شهدت تركيا في العقد الماضي انتعاشاً اقتصادياً، إلا أنه تقلص بسبب الأزمة المالية العالمية، الأمر الذي جعل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي يتحول من ثلث (32 %)، نصيب الفرد في الاقتصاديات ذات الدخل المرتفع عام 2003، إلى ما يقارب النصف (47 %) عام (2013)، وذلك وفقاً لمؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، كما قلص أيضاً الفوارق الاقتصادية (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2014، المربّع 12.1). وقد كان هذا النمو مدفوعاً بظهور شركات جديدة من الجيل الأول في مناطق من البلاد كانت سابقاً غير صناعية وسكانها من ذوي الدخل المتدني، وصاحب ذلك معدل توظيف متزايد (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2012، الشكل 2.2).

14 تم اعتماد ثلاثة مؤسسات تابعة للدولة وهي: معهد الهندسة الزراعية، مؤسسة البحوث والإنتاج للمصادر البيولوجية المائية، ومعهد بحوث البناء، وقد استطاعوا بالفعل الوصول إلى تمويل عام تنافسي للبحث والتطوير . أما الرابع وهو معهد تطوير مجتمع المعلوماتية، فهو في طريقه للحصول على الاعتماد. المصدر : http://erawatch.jrc.ec.europa.eu.




المصدر: Cuciurea (2014).

الجدول 12.5: أهداف التنمية الرئيسية لتركيا للأعوام من 2018 إلى 2023

| | الوضع عام 2012 | الأهداف لعام 2018 | الأهداف لعام 2023 |
|---|---|---|---|
| الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للفرد وفقاً لأسعار السوق (بالدولار الأمريكي) | 10 666 | 16 000 | 25 000 |
| الصادرات السلعية (مليار دولار أمريكي) | 152 | 227 | 500 |
| النسبة المئوية لحصة التجارة العالمية | 1.0 | – | 1.5 |
| معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي | 0.86 | 1.80 | 3.0 |
| النسبة المئوية لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الذي يتم تنفيذه من قبل قطاع شركات الأعمال | 43.2 | 60.0 | – |
| الباحثون (الذين يعملون بدوام كامل) | 72 109 | 176 000 | – |

المصدر: (MoDev,2013)، مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي في تشرين الثاني/نوفمبر 2014، معهد اليونسكو للإحصاء (آذار/مارس 2015).

وتشمل رؤية الحكومة الاستراتيجية لعام 2023، والتي تم وضعها عام 2008، أهدافاً تنموية طموحة[15]. مثل تحقيق معدل إجمالي إنفاق على البحث والتطوير يبلغ 3 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول احتفال الجمهورية بمئويتها عام 2023 وتحولها إلى محور أوراسي للصادرات ذات التقنيات المتطورة (العالية) والمتوسطة (الجدول 12.5). كما أنها تضع أهداف الدولة السياسية والمتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في سياقها الصحيح. وللوصول إلى ذات الغاية وضعت خطة التنمية العاشرة (2014 - 2018) أهداف تنفيذية لعام 2018 مثل تلك المعنية بزيادة حصة إنفاق قطاع الأعمال لتصبح 60 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير(MoDev, 2013، الجدول 23)، مما يتطلب مضاعفة عدد الباحثين الذين يعملون بدوام كامل في غضون خمسة أعوام.

### عوامل خارجية قد تثبط من طموحات تركيا

وقد تتعرض أهداف تركيا الطموحة للإحباط من جراء عوامل خارجية. فالنمو الاقتصادي للدولة لا يزال معتمداً على تدفقات رأس المال الأجنبي. وعلى قدر ما تكون تلك التدفقات من غير الاستثمار الأجنبي المباشر، سيكون النمو في تركيا رهن تغييرها للمفاهيم المتعلقة بالمخاطر للدولة أو رهن التقلبات في السياسة النقدية في الولايات المتحدة الأمريكية أو في منطقة اليورو. ومع العديد من أسواق التصدير الرئيسية بتركيا والتي تبدو محصورة داخل فترة ممتدة من النمو المتواضع، يبدو أن أهداف التنمية الرسمية لتركيا، في أفضل الأحوال، صعبة المنال. وبصرف النظر عن الفترة ما بين 2002 و2007 حينما كان إجمالي نمو الإنتاجية هو المحرك الرئيسي، فإن الزيادة في رأس المال ومدخلات العمل هي التي لا تزال تدفع النمو في تركيا بشكل أساسي (Serdaroğlu, 2013). وتاريخياً، فإن الدافع وراء نمو الصناعات التحويلية في المقام الأول هو الاستخدام الأوسع للتكنولوجيا، وذلك بدلاً من توليد تكنولوجيات جديدة (Şentürk, 2010). وتبرر كل تلك الأسباب إعادة التركيز من جديد وإعادة دراسة وفحص السياسات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في تركيا، من أجل الاستفادة من التجربة الأخيرة.

### بعض التعاون بين الجامعات والصناعة، ولكن الكفاءة هي القضية

منذ أن أصدرت اليونسكو تقريرها للعلوم لعام 2010 وتركيا تسعى نحو التوسع بقوة في مجال البحث والتطوير وهو ما بدأ في عام 2004 تقريباً. فكثافة البحث والتطوير المرتبط بالاقتصاد تقترب فعلياً من المستويات الموجودة في الاقتصاديات المتقدمة

15 انظر: www.tubitak.gov.tr/en/about-us/policies/content-vision-2023.

مثل إسبانيا أو إيطاليا. إلا أنها أدنى بكثير من تلك الموجودة في اقتصاديات الأسواق الناشئة سريعة النمو مثل الصين. حيث يسهم قطاع الأعمال بما يربو عن 70 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. وفي ذات الوقت:

- تواصل تركيا جهودها من أجل تحسين قدر ونوعية التعليم المتاح للشخص العادي. فعلى سبيل المثال، هناك تحسن كبير في درجات ونتائج من تبلغ أعمارهم 15 عاماً في مادة الرياضيات وذلك بالبرنامج التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الخاص بتقييم الطلاب الدوليين. ويعزى هذا الإنجاز إلى كل من الثروة المتنامية لدى السكان على وجه العموم، والتي بإمكانها أن تقدم تعليم وإرشاد للطلاب على نحو أفضل، وإلى أثر الإصلاحات في قطاع التعليم (Rivera-Batiz and Durmaz, 2014).

- لقد وضعت استطلاعات الرأى الدولية المماثلة للمسئولين، بوجه عام، تركيا في مستوى أدنى من المستويات الموجودة في اقتصاديات الأسواق الناشئة الأكثر تقدماً، وذلك على الرغم من وجود بعض التحسن في السنوات الخمس الماضية، وذلك وفقاً لمؤشر الابتكار العالمي (2014) وتقارير التنافسية العالمية المتعاقبة منذ عام 2008.

- وعلى نحو أكثر عموماً، فإن مكانة تركيا في المقارنات الدولية النوعية لا تميل لأن تتناسب مع طموحاتها. حيث تشير إحدى الدراسات الدولية لهيئات الأعمال التنفيذية في 25 دولة من دول الاقتصاديات المبتكرة الرئيسية إلى أن الفجوة بين رأي هيئة الأعمال في كفاءة بيئة الابتكار من داخل تركيا والرأي الصادر من خارجها تعد واحدة من أوسع الفجوات لدى أي دولة أخرى (Edelman Berland, 2012).

- وفي حين أن النسبة المئوية للمرأة الحاصلة على درجة الدكتوراه في مجالات العلوم والهندسة قد تحسنت في السنوات الأخيرة، إلا أن المساواة بين الجنسين فيما بين الباحثين تسير في اتجاه آخر، وخصوصاً في القطاع الخاص. كما أنها لا تزال متدنية للغاية في دوائر صنع القرار. واعتباراً من 2014، لم يكن أي من العشرين عضواً من الأعضاء الدائمين في المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا من السيدات.

### نظام ابتكار وطني شديد المركزية

لا يزال الهيكل المؤسسي لمنظومة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التركية شديد المركزية (TÜBITAK, 2013، الشكل 1.1). وتشمل التطورات الرئيسية في الآونة الأخيرة ما يلي:

- في عام 2011 امتدت اختصاصات وزارة الصناعة والتجارة السابقة لتصبح وزارة العلوم والتكنولوجيا والصناعة والتي تشرف الآن على المجلس التركي للبحث العلمي و التقني (TÜBITAK).

- في عام 2011 تحولت وكالة تخطيط الدولة إلى وزارة التنمية، وهي الآن المسؤولة عن إعداد ميزانية قطاع الاستثمار في مجال البحوث التكنولوجية، والتي تبلغ 1.7 مليار دولار (بشراكة عامة وخاصة) في عام 2012 (المجلس التركي للبحث العلمي والتقني، 2013)، ومسؤولة كذلك عن التنسيق مع وكالات التنمية الإقليمية.

- في آب/أغسطس 2011 قامت الحكومة بتغيير التشريعات واللوائح الخاصة بالأكاديمية التركية للعلوم (TUBA) بمرسوم، كما قامت بزيادة حصة الأعضاء التي تستطيع تعيينهم مباشرة في مجلسها العلمي، مما أثار المخاوف في الصحافة حول الاستقلال العلمي المستقبلي للأكاديمية.

- اجتمع المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا برئاسة رئيس الوزراء خمس مرات منذ عام 2010 لاستعراض التقدم المحرز وتعزيز التنسيق في المسائل المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وقد اتجهت اجتماعاته الأخيرة نحو التركيز على قطاع تكنولوجي واحد بعينه، ألا وهو الطاقة عام 2013 والصحة عام 2014.

- تخضع الأنشطة الحالية للاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2011 - 2016) والتي تحدد الأولويات القطاعية التالية:

- المناهج القائمة على تحديد الهدف في ثلاثة مجالات تتسم بقدرات عالية في الابتكار وفي البحث والتطوير وهي: قطاع السيارات وتصنيع الآلات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- المناهج القائمة على الاحتياجات في مجالات تتطلب السرعة في الأداء وهي: الدفاع والفضاء والصحة والطاقة والمياه والغذاء.

### الأعمال التجارية لم تغتنم يد العون التي مدتها الحكومة

تشارك تركيا في مختلف الشبكات الأوروبية للتعاون في المجال البحثي كما أنها أحد الأعضاء المؤسسين لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. في عام 2014 أصبحت تركيا عضو مشارك في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN)، بعد أن كانت مراقباً منذ عام 1961. فلتركيا روابط وثيقة مع أوروبا منذ فترة طويلة، فقد كانت واحدة من أوائل البلدان في إبرام اتفاقية الشراكة مع الاتحاد الأوروبي عام 1964، كما أنها تمتعت باتحاد جمركي مع الاتحاد الأوروبي منذ عام 1996 وفتحت مفاوضات الانضمام في عام 2005. وعلى الرغم من ذلك فقد بدأت دبلوماسية العلم بداية بطيئة مع برنامج إطار العمل السادس للبحث والابتكار التابع للإتحاد الأوروبي (2002 - 2006)، وذلك قبل الإسراع الذي حدث تحت مظلة برنامج إطار العمل السابع (2007 - 2013)، وتبذل اليوم الجهود من أجل اغتنام الفرص المتاحة في إطار برنامج أفق 2020 (2014 - 2020) بشكل أكثر إكتمالاً. ورغم ذلك نجد أن الروابط الدولية لأنظمة الابتكار التركية لا تزال محدودة فيما يتعلق بالنتائج:

- في الدراسات الاستقصائية الخاصة بالابتكار احتلت تركيا أقل مرتبة ضمن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بالنسبة لكل من التعاون الوطني والدولي الذي تشارك فيه مؤسسات، وذلك وفقاً للائحة العلوم والتكنولوجيا والابتكار الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عام 2013.

- تعد نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الممول من الخارج هي واحدة من أدنى النسب في تجمع بلدان حوض البحر الأسود ولم تواكب جهود الدولة في التوسع في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتي برزت في السنوات الأخيرة، ولم تزد عن 0.8 % فقط عام 2013 وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، مثلت 0.01 % من الناتج المحلي الإجمالي.

- رغم أن براءات الاختراع قد زادت في السنوات الأخيرة، إلا أن تركيا بها واحداً من أدنى المعدلات في ملكية براءات الاختراع العابرة للحدود ضمن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، كما أن نسبة الاعمال التجارية المتعلقة بالبحث والتطوير والتي يتم تمويلها من قبل شركات أجنبية لا تكاد تذكر، وذلك وفقاً للوحة نتائج العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2013). علاوة على ذلك، فإن تركيا، وعلى النقيض من العديد من اقتصاديات السوق الناشئة، لا تشارك في التجارة الدولية في مجال خدمات البحث والتطوير بأي شكل من الأشكال البارزة.

بالإضافة إلى ما سبق ذكره، هناك جوانب أخرى واعدة لروابط تركيا الدولية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار:

- فالأتراك هم سادس أكبر كتلة وطنية من حملة الدكتوراه في مجالات العلوم والهندسة التي تم منحها لأجانب في الولايات المتحدة الأمريكية، فقد حصلوا على إجمالي يبلغ 1953 درجة خلال الفترة من 2008 إلى 2011 (ما يقارب من 3.5 % من إجمالي الأجانب بالولايات المتحدة الأمريكية) وذلك مقارنة بـ 5905 درجة مماثلة تم منحها داخل تركيا خلال ذات الفترة (المجلس الوطني للعلوم، 2014).

- بوجه عام، يعد التعاون التركي على المستوى الدولي في مجال العلوم في حد ذاته أقوى كثيراً من مثيله في مجال الابتكار، فعلى سبيل المثال، يعد التواصل الثنائي التركي-الأمريكي واحداً من أقوى الأمثلة في التعاون في تأليف ووضع المقالات العلمية، وذلك وفقاً لما صدر عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من نتائج بشأن العلوم والتكنولوجيا والابتكار (عام 2013).

وإجمالاً، فإن القطاع الخاص التركي الديناميكي لم يغتنم يد العون التي تمدها الحكومة فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وقد انتعش الاقتصاد التركي بشكل جيد من حالة الانكماش التي عانى منها خلال الفترة من 2008 إلى 2009، إلا أن أداءه في الصادرات لم يتواكب مع المنافسين من أسواق البلدان المتقدمة (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2014). وفي حين أن المناطق الأكثر تقدماً من الناحية التكنولوجية في شمال غرب البلاد ظلت مستمرة في إحراز النمو وتعميق التكامل مع الاتحاد الأوروبي بفضل الاتحاد الجمركي، إلا أن التحرك العام الكلي للاقتصاد التركي نحو البراءات عالية التقنية والصادرات كان يسير بشكل متباطئ؛ ويرجع هذا جزئياً إلى التوسع السريع في "الأرضية الوسيطة" للشركات المتخصصة في المنتجات المصنعة بتكنولوجيا متدنية بشكل نسبي كالمنسوجات والمواد الغذائية والبلاستيك والمنتجات المعدنية وذلك في معظم أرجاء البلاد من أجل تصدير تلك المنتجات إلى البلدان النامية (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2012). ومع الطفرة التي حدثت للتجارة التركية مع البلدان النامية كان نصيب الاتحاد الأوروبي من الصادرات التركية يتراجع، وخصوصاً منذ عام 2007. ويمكن أن يفسر هذا التراجع أيضاً بتباطؤ الاندماج مع سلسلة القيمة الخاصة بالاتحاد الأوروبي ورفع المستوى التكنولوجي المطلوب لذلك (Işik, 2012).

وبذكر ما سبق، فإن أداء الصادرات التركية قد لا يتماشى مع التحول التكنولوجي المستمر:

- إن حصة التوظيف في المجال الصناعي في القطاعات التي تقوم على التكنولوجيا متوسطة المستوى قد زادت وفقاً لما ذكرته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عام 2012. ويشير الدليل السردي إلى القطاعات الخدمية التي تعتمد على التكنولوجيا الكثيفة مع التميز المتزايد ولكن القليل من الصادرات، وأحد الأمثلة هو تنمية البرامج المهنية بداخل المؤسسة في المجال المصرفي والاتصالات وغيرها. أما حصة الخدمات فيما يتعلق بإنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير فقد ازدادت بشكل كبير من حوالي 20 % في منتصف عام 2000 إلى 47 % عام 2013 وذلك وفقاً لأحدث إحصاءات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.
- هناك نمو قوي في الصادرات متوسطة التكنولوجيا مثل السيارات وإنتاج الآلات والماكينات، وهو الاتجاه الذي تكرر في مجال الملكية الفكرية، حيث كان أحدث نمو يتسم بالقوة في مجال البراءات غالباً في التكنولوجيا المتدنية والمتوسطة (Soybilgen, 2013).
- وفي إطار اقتصاد مفتوح بشكل كبير تمتع بميزة عضويته للاتحاد الجمركي مع الاتحاد الأوروبي، أصبح في مقدور الشركات التركية أن تستورد المعدات والماكينات فائقة التكنولوجيا المتاحة في قطاعهم، وتطوير الإنتاج تمشياً مع أعلى الأداءات العالمية وكذلك السعي نحو التميز في مجال تصنيع عالي الجودة المنتج النهائي داخل القطاعات التي تبدو منخفضة التكنولوجيا مثل المنسوجات أو المواد الغذائية أو اللوجيستية.

## الخطوات المقبلة لتركيا

بعد أن قطعت شوطاً كبيراً في مستوى الدعم العام للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في العقد الماضي، تحتاج السلطات العامة الآن إلى النظر في اتخاذ تدابير إضافية لربط أفضل بين مختلف العناصر المشاركة في منظومة الابتكار التركي لإحداث تماسك بين كافة العناصر المشاركة: العلماء والجامعات والمختبرات العامة والشركات الكبيرة أو الصغيرة والمنظمات غير الحكومية وغيرهم.

ويمكن أن تشمل تلك التدابير ما يلي:

- بذل جهد منهجي لإشراك ممثلين عن الصناعة في تصميم وتنفيذ الخطط التي تقودها الحكومة من الحدائق التكنولوجية إلى وكالات التنمية الإقليمية التي تم إنشاؤها منذ أواخر عام 2000.
- عكس التوازن المتراجع بين الجنسين في الموارد البشرية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بوجه عام، وتحسينه على أعلى مستويات صنع القرار، مثل المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا.
- تخفيف الميل إلى استهداف الأولويات من أعلى إلى أسفل والحوافز المخصصة لقطاع بعينه من خلال مراعاة أفضل لديناميكية أكثر تنوعاً واتساعاً للقطاع الخاص التركي.
- نشر بيانات موحدة وكافية حول إجمالي الدعم العام للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بما في ذلك مقدار الحوافز الضريبية.
- دراسة وفحص العوائق أمام الاستثمار الأجنبي المباشر في مجال البحث والتطوير، فضلاً عن أنشطة البحث والتطوير للشركات التركية متعددة الجنسيات بالخارج.
- تعزيز ثقافة التقييم فيما يتعلق بمبادرات القطاع العام في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار ونتائجها، سواء فيما يتعلق بالنظام ككل والمبادرات الحكومية الرئيسية مثل الحدائق التكنولوجية (المربّع 12.3) أو المشاركة في شبكات البحث الدولية مثل أفق 2020. وينبغي أن تستغل الحكومة الخبرات المتاحة في التقييمات القابلة للمقارنة على المستوى الدولي، مثل المراجعات الخاصة بالابتكار والتي تم إجراؤها من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

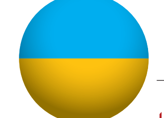
### المربّع 12.3: آن الأوان لتقييم تأثير الحدائق التكنولوجية التركية

تعد الحدائق التكنولوجية التي تم إنشاؤها بالتعاون والمشاركة مع الجامعات هي إحدى المخططات الكبرى للحكومة لدعم حاضنات الأعمال في السنوات الأخيرة. وقد تم إنشاء أولى تلك الحدائق عام 2001 في أنقرة قوجالي في قلب المنطقة الصناعية التقليدية التركية.

وبحلول عام 2011 كان إجمالي عدد الحدائق التكنولوجية في تركيا 43 حديقة يعمل منها فعلياً 32. وربما يكون عددهم قد قفز بالفعل ليصل إلى 52 بحلول عام 2014، وذلك وفقاً لتقارير صحفية. وتستضيف الحدائق التكنولوجية بتركيا ما يقارب من 2500 شركة، 91 منها من أصحاب رأس المال الأجنبي. وفي عام 2013 قاموا بتوظيف 23000 من العاملين في مجال البحث والتطوير وقاموا بتوليد 1.5 مليار دولار في الصادرات (1 % من الإجمالي).

وعلى الرغم من أن هذا الإنجاز مثيرٌ للإعجاب، إلا أن التقارير الأخيرة كانت توجه النقد إلى التوجه نحو الجمود الذي يكمن في العدد المتزايد من الجامعات التي تقوم بإنشاء حدائق تكنولوجية فقط للتصارع على إمدادهم بإدارة إحترافية وتمويل كافي، حيث تستهجن التقارير ندرة التقييمات الخاصة بأداء تلك الحدائق وعدم وجود بيانات منشورة حول تكلفة الإعفاءات الضريبية وغيرها من أشكال الدعم العام المقدم للحدائق التكنولوجية. وقد أكد التقرير الصادر عام 2009 عن لجنة المراجعة الحكومية على الحاجة إلى تقييم مستقل واختبار لأثر هذه الحدائق القائمة والتي تعمل فعلياً، وهو الرأي الذي تم تأكيده في تقرير أكثر حداثة صادر عن مراقب من وزارة العلوم والتكنولوجيا والصناعة (Morgül, 2012).

المصدر: المؤلفون، وانظر صفحة الجمعية التركية لحدائق التكنولوجيا: www.tgbd.org.tr/en.





## أوكرانيا

### التعاون مع الاتحاد الأوروبي في مجال العلوم والتكنولوجيا يعد أولوية

أعلنت كافة الحكومات الأوكرانية خلال العقد الماضي عن خطط لإعادة بناء الاقتصاد لجعله أكثر ابتكاراً وقدرة على التنافسية، وصاحب هذا التحديث مستويات معيشية أكثر ارتفاعاً، وهو ما يعد شرطاً أساسياً للإرتباط بالاتحاد الأوروبي، الأمر الذي يعد مطمحاً للبلاد على المدى الطويل.

إن المشاكل الجوهرية والأساسية للدولة مثل فقدان الطاقة، والحماية الضعيفة للبيئة والقطاع الصناعي المتهالك والبنية التحتية لن يمكن حلها بدون تعاون على المستوى الدولي واكتساب معارف جديدة. علاوة على ذلك، نجد أن الأولويات الوطنية في مجال العلوم والتكنولوجيا تميل لأن يكون لديها قواسم مشتركة مع مثيلاتها في بلدان الاتحاد الأوروبي.

وقد تم اعتماد الأولويات التالية في قانون الدولة الأوكرانية حول الأولويات اللازمة لتطوير العلوم والتكنولوجيا (2010):

- البحوث الأساسية نحو حل المشاكل العلمية في مختلف التخصصات
- الدراسات البيئية
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
- توليد الطاقة والتكنولوجيات الموفرة للطاقة
- المواد الجديدة
- العلوم الحياتية وطرق مكافحة الأمراض الأساسية

وتعد حصة المصادر الأجنبية في تمويل البحث والتطوير كبيرة نسبياً في أوكرانيا، حيث مثّلت ما يقارب من 25 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير خلال الفترة من 2010 إلى 2013. ولا تقدم الاحصاءات الرسمية الأوكرانية معلومات حول توزيع التمويل الممنوح من الدولة من البداية. غير أنه من المعروف أن نسبة كبيرة منه مرتبطة بالاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي والصين.

وقد عقدت أوكرانيا اتفاقية جديدة مع الاتحاد الأوروبي حول التعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا عام 2010 تم تنفيذها في عام لاحق. وتفتح تلك الاتفاقية آفاقاً جديدة للتعاون كما أنها تخلق ظروف إطارية للعمل وتقدم عدداً من المبادرات المشتركة، مثل مشروعات بحثية مشتركة بتمويل من الاتحاد الأوروبي، وحملات استكشافية علمية مشتركة، وتبادل للمعلومات وغيرها من الأنشطة العلمية. وفي تموز/يوليو عام 2015، صادق البرلمان الأوكراني على الاتفاقية الخاصة بحصول البلاد على عضوية برنامج الاتحاد الأوروبي أفق 2020 (2014 - 2020).

### أزمات متلاحقة التهمت الإنفاق على البحث والتطوير

لقد كان للأزمات المتعاقبة في أوكرانيا تأثيراً سلبياً على الاقتصاد بشكل عام، وعلى تمويل البحث والتطوير بشكل خاص. ففي البداية كانت الأزمة الاقتصادية التي حدثت في أواخر عام 2000، ثم تراجع قيمة العملة الوطنية، الهريفينيا الأوكرانية (the Ukrainian hryvnia (UAH، وفي الفترة من 2013 إلى 2015 كانت ثورة الميدان الأوروبي والتي تلاها الصراع المسلح. وفي عام 2009 تراجعت الصادرات الأوكرانية بنسبة 49 % عن العام السابق وانكمش الاقتصاد بنسبة 15 %. وقد جاءت الأزمة نتيجة لعدة عوامل متصاحبة ومتزامنة، بما في ذلك انهيار الأسعار الدولية للصلب مما أجبر الصناعات التعدينية وبناء المعدات على خفض الأجور وتسريح العمالة وتعليق إمدادات الغاز من روسيا في كانون الثاني/يناير 2009 في نزاع حول التزامات وديون أوكرانيا الخاصة بالغاز الطبيعي. وبالتالي أثرت الأزمة أيضاً على إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير والذي كان يمثل 8025 مليون هريفانا أوكرانية (796 مليون يورو) عام 2007، غير أنه تراجع (مقابل اليورو) إلى 8236 مليون هريفانا أوكرانية (680 مليون يورو) بحلول عام 2009. وفي عام 2010 عادت أوكرانيا إلى النمو الإيجابي (4.2 %)، وانتعش إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير ليصل إلى 9591 مليون هريفانا أوكرانية (865 مليون يورو) بحلول عام 2011. غير أن كثافة البحث والتطوير قد انكمشت خلال نفس الفترة من 0.85 % (2007) إلى 0.77 % (2013) بقياس تعادُل القوة الشرائية. ومن المتوقع أن يتراجع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير المقدر باليورو مرة أخرى (HSE, 2014).

وقد تأرجح تمويل الدولة ذاته للبحث والتطوير خلال العقد الماضي، حيث بلغ 36 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير عام 2002، و55 % عام 2008، و47 % عام 2013. ويذهب الجزء الأكبر من التمويل الحكومي لدعم أكاديميات العلوم التي ترعاها الدولة، بما فيها الأكاديمية الوطنية للعلوم. وقد حاولت الدولة إشراك القطاع الخاص في المشاريع البحثية، غير أن ذلك شهد نجاحاً محدوداً، ويرجع هذا إلى حد كبير إلى أن الدولة ذاتها فشلت وبشكل متكرر في الوفاء بالتزاماتها حين يتعلق الأمر بتمويل المشاريع البحثية.

### الصناعات الثقيلة القائمة على تكنولوجيا منخفضة المستوى تشكل جوهر الاقتصاد

لقد تراجعت حصة تمويل قطاع الأعمال للبحث والتطوير منذ عام 2003 (36 %)، وبلغت أدنى مستوياتها 26 % عام 2009، وأصابها الركود منذ ذلك الحين (29 % عام 2013). ويعد المستوى المتدني لإنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير بوجه عام نتيجة طبيعية لهيكل الاقتصاد الأوكراني الذي يتسم بطبيعة خاصة: فثلثي إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير يتركز في بناء الآلات والماكينات، وهي الصناعة التي شهدت إسهاماتها في الاقتصاد تراجعاً منذ الاستقلال عام 1991. ومع تسارع وتيرة التراجع خلال الأزمة الاقتصادية خلال الفترة من 2008 إلى 2009 وتكررت خلال الأزمة السياسية التي جرت خلال الفترة من 2013 إلى 2015، كانت روسيا هي العميل الرئيسي لقطاع بناء الآلات والمعدات حتى الآن. وتشكل الصناعات الثقيلة القائمة على مستوى منخفض من كثافة البحث والتطوير جوهر الاقتصاد الوطني: الصناعات التعدينية والصلب، وإنتاج المواد الكيماوية الأساسية واستخراج الفحم.

### تراجع التجمعات التكنولوجية منذ إلغاء الإعفاءات الضريبية

كانت أكثر التجارب نجاحاً في مجال تسويق المشاريع البحثية هي تلك المرتبطة بالحدائق التكنولوجية خلال الفترة من 1999 إلى 2005. ففي واقع الأمر، كانت تلك الحدائق أكثر من صورة مضيئة لتجمع شركات التكنولوجيا الفائقة ومجموعات من العلماء والمهندسين تمتعوا بنظام مناسب لتحقيق مشاريعهم البحثية والابتكارية. وكانت أفضل حدائق تكنولوجية هي تلك التي تم إنشاؤها من قبل معاهد تابعة لأكاديمية العلوم الوطنية والتي كان لها توجه تكنولوجي قوي، مثل معهد باتون للحام بالكهرباء ومعهد البللورات. وقد كان لكلا المعهدين ومشاريعهما الابتكارية المسجلة الحق في الإعفاء الضريبي، إلا أنه ومنذ رفع هذا الإعفاء عام 2005 شهد عدد مشاريع الابتكار ركوداً وتقلص الدور الذي كانت تلعبه الحدائق التكنولوجية في الابتكار الوطني.

### غالبية الهيئات البحثية تركز جهودها في التنمية الصناعية

ويشرف على سياسة البحوث بأوكرانيا وزارات مركزية بشكل أساسي إلا أن بعض الهيئات المحلية لديها أيضاً بعض الأدوات تحت تصرفها والتي يمكن من خلالها ممارسة نفوذها على الجامعات والمؤسسات البحثية المحلية، على وجه الخصوص. ويمكن لتلك الهيئات المحلية أن تقدم حوافز ضريبية، على سبيل المثال، توفير الدعم المالي من الميزانيات المحلية وتخصيص أراض عامة للحدائق التكنولوجية وحاضنات الأعمال. وكالمعتاد، يلعب قطاع الجامعات دوراً ثانوياً في النظام البحثي الوطني، حيث أنه يركز بشكل رئيسي على عملية التدريس. وتراوحت حصة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير المقدمة من قطاع التعليم العالي ما بين 5 % و7 % منذ مطلع القرن. فهناك ما يفوق الـ 340 جامعة، إلا أن 163 منها فقط هي ما قدمت إسهاماً في مجال البحث والتطوير في عام 2013. وما يقارب من 40 جامعة من تلك الجامعات ذات ملكية خاصة.

وتلعب وزارة العلوم والتعليم دوراً رئيسياً في تحديد سياسة العلوم بأوكرانيا، وذلك جنباً إلى جنب مع وزارة التنمية الاقتصادية والتجارة، هذا برغم مساهمة عدد من الوزارات والوكالات الأخرى في التمويل العام لهيئات بحثية ومشاريع وبرامج بعينها. ويتراوح إجمالي عدد الوزارات والوكالات التي بها ميزانيات مخصصة لدعم العلوم بين 31 و44 خلال عام 2000 (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، 2013).

وقد غيرت اللجنة الحكومية للعلوم والتكنولوجيا اسمها ومهامها عدة مرات منذ نشأتها في عام 1991، كان آخرهم في كانون الأول/ديسمبر 2010 حين تم إدماج غالبية أقسامها مع وزارة العلوم والتعليم وغيرها من الوزارات أو الوكالات الحكومية. وقد أصبحت اللجنة الحكومية السابقة الخاصة بالعلوم والتعليم والمعلوماتية وكالة في عام 2011 وتم إدماجها بالكامل بوزارة العلوم والتعليم في منتصف عام 2014، وهذه اللجنة مسؤولة بشكل مباشر عن صياغة سياسات العلوم والتكنولوجيا تحت إشراف الوزارة (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، 2013).

وترتبط غالبية المؤسسات البحثية بمجالات اقتصادية بعينها كما أنها تركز على البحث والتطوير في المجال الصناعي. ورسمياً، تخضع هذه المنظمات لوزارات ووكالات حكومية مختلفة، ولكن في السنوات الأخيرة ضعفت الصلات بتلك الوزارات. وكالمعتاد تعد أكاديمية العلوم الوطنية و5 أكاديميات أخرى ترعاها الدولة هي العناصر الرئيسية الفاعلة في النظام البحثي الوطني، حيث أنهم يتلقون ثلاثة أرباع ميزانية الدولة المخصصة للبحث والتطوير. والأكاديميات مسؤولة عن البحوث الأساسية غير أنها مسؤولة أيضاً عن التنسيق بين العديد من البرامج المتعلقة بالبحث والابتكار وكذلك عن تحديد أولويات العلوم والتكنولوجيا وتقديم الإستشارات العلمية. ولكن صار موقفهم متأزم ومتشابك نظراً لاستحواذ الاتحاد الروسي على عدد كبير من المؤسسات البحثية الأوكرانية في شبه جزيرة القرم منذ عام 2014، بما في ذلك معهد A.O. Kovalezsky لبيولوجيا البحار الجنوبية في سيباستوبول "the A.O. Kovalezsky Institute of Biology of the Southern Seas in Sebastopol" ومرصد القرم للفيزياء الفلكية في نوشني "the Crimean Astrophysical Observatory in Nauchny".

ويأتي النظام العام للبحوث حالياً متخلفاً عن المتوسط العالمي في كم المقالات البحثية المنشورة وتأثيرها. ولم يتعاف عدد المنشورات الأوكرانية إلى الآن عن المستويات التي كان عليها عام 2008، كما أن معدل الاقتباس يعد من أدنى المعدلات ضمن بلدان حوض البحر الأسود. فقد تراجعت حصة الإصدارات الأوكرانية في شبكة العلوم من 0.5 % خلال الفترة من 1996 إلى 2000 إلى ما يقارب من 0.2 % عام 2012. ولأوكرانيا سجل متدني في العلوم الاجتماعية، وعلوم الحاسب، والعلوم الحياتية، والعلوم الزراعية، وذلك على وجه الخصوص. هذا رغم كونها ثالث أكبر دول العالم كمصدر للحبوب عام 2011، بمحصول أعلى من المتوسط العالمي (الشكل 12.6). وتعد معدلات الإصدارات الأوكرانية في بعض المجالات من العلوم التقنية مثل اللحام والآلات والمعدات الكهربائية أعلى كثيراً (Zinchenko, 2013).

### غياب سياسة طويلة المدى للموارد البشرية المخصصة للبحث والتطوير

يمكن تعريف سياسة الحكومة طويلة المدى للموارد البشرية بأنها متجمدة وذلك بدلاً من أن تكون موجهة، وذلك رغم الأنماط المختلفة من الرواتب والمنح المالية المخصصة ذات الطبيعة الخاصة الممنوحة للعلماء[16]، والتي كان آخرها ما تم تقديمه لهم عام 2012 من أجل تمويل دراسات بالخارج. ورغم أن أوكرانيا قد انضمت لـعملية بولونيا، والتي تهدف إلى تحقيق التنسيق في مجال التعليم العالي عبر بلدان أوروبا، عام 2005، إلا أنها لا تزال تحتفظ بنظام مختلط[17]. ففي عام 2014 أعلن وزير التعليم والعلوم الجديد عن خطط تهدف إلى موائمة الدرجات العلمية الأوكرانية مع نظام الدرجات الثلاثي التقسيم: البكالوريوس والماجيستير والدكتوراه. ويعد العديد من العلماء في أوكرانيا بسن التقاعد، إذ يبلغ متوسط أعمار أساتذة العلوم الحاصلين على درجة الدكتوراه ما يزيد عن 61 عاماً وأولئك المرشحين للحصول على تلك الدرجة العلمية ما يزيد عن 53 عاماً. ويتزايد متوسط أعمار الباحثين سنة واحدة كل ثلاث سنوات (Yegorov, 2013).

### مخاوف حول مدى ملائمة التعليم العالي

لقد ورثت أوكرانيا من الحقبة السوفيتية نظام تعليمي متطور نسبياً، إذ لا تزال تحتفظ ببعض الملامح الإيجابية لهذا النظام بتركيزه على الرياضيات والعلوم الطبيعية في مستوى التعليم المدرسي. غير أنه قد أثيرت مخاوف جدية حول كفاءة تعليم العلوم والتكنولوجيا منذ الاستقلال.

وأحد الأسباب التي تكمن وراءها محدودية تفاعل الجامعات مع الصناعة هو أن البرامج لا تتبع أحدث التطورات في مجال الأعمال. كما أن بعض القطاعات الفائقة التكنولوجيا لم يعد لها وجود، بما في ذلك الإلكترونيات وعدد من المؤسسات المرتبطة بالصناعات العسكرية كصناعة بناء الآلات والماكينات. وقد تراجع الطلب على الدرجات العلمية في بعض المجالات التقنية، وخصوصاً في مجال الصناعة، بعدما أصبح الخريجون غير قادرين على العثور على الوظيفة الملائمة لمؤهلاتهم.

وباستثناء الزراعة والرعاية الصحية والخدمات، تقلص نصيب الخريجين في مجالات العلوم الطبيعية بمقدار الربع، وفي مجال العلوم التقنية بما يزيد عن الخمس منذ منتصف عام 2000. وعلى الجانب الآخر فإن نصيب الطلبة الدارسين للعلوم الإنسانية والآداب تنامى بنسبة 5 %، وللعلوم الاجتماعية وللتجارة والأعمال وللقانون بنسبة تصل إلى 45 % وذلك وفقاً لمكتب الإحصاءات الحكومي.

وبين عامي 2001 و2012 قفز عدد الطلبة من 1.5 مليون إلى 2.5 مليون طالب. غير أن هذا التوسع لن يدوم طويلاً. فمع التراجع في إجمالي عدد سكان الدولة سوف يتراجع عدد الطلبة في السنوات القادمة. ولا يوجد بأوكرانيا أيضاً الكثير من الطلاب الأجانب، رغم أن العديد من الجامعات الأجنبية قد أقامت لها مقرات ومنشآت بأوكرانيا، ومنها جامعة موسكو لومونوسوف الحكومية. في حين أن بعض الجامعات الأجنبية أقامت برامج مشتركة مع نظرائهم الأوكرانيين. ويحصل الخريجون على دبلومة مزدوجة من كلتا الجامعتين. ويمكن القول أن أشهر برامج التوءامة يخص معهد كييف بوليتكنك والعديد من الجامعات الألمانية التقنية.

### الخطوات المقبلة لأوكرانيا

لقد طورت الحكومة المشكلة في عام 2014 حزمة من التدابير والأجراءات لمواجهة القضايا الرئيسية التالية المتعلقة بسياسة البحوث الأوكرانية:

- وضع أولويات بحثية تتوائم مع أهداف التنمية الوطنية.
- توجه واضح للبحث والتطوير نحو ما يتعلق بأفضل المعايير الخاصة بالإتحاد الأوروبي بهدف الإنضمام لمنطقة البحوث الأوروبية.
- إحداث تغييرات إدارية من أجل تحسين إدارة منظومة البحث والتطوير.

ومع ذلك، فإن تدابير وإجراءات السياسة المحددة في الوثائق الاستراتيجية المختلفة تعد أقل اهتماماً فيما يتعلق بتحديد مطالب بعينها ممن أجل المعرفة، وكذلك فيما يتعلق بتوفير معلومات استراتيجية حول التغيرات الهيكلية في مجال الاقتصاد. علاوة على ذلك، تم التفكير في تدابير محدودة بديلة من أجل تحسين دورة المعرفة، وتلبية مطالب المعرفة الخاصة بالتجارة والأعمال، وزيادة تعبئة الموارد في القطاع الخاص.

16 ويمكن لصغار العلماء التقدم للحصول على رواتب برلمانية ورواتب ومنح من الأكاديمية الوطنية للعلوم. كما يتلقى مئات من العلماء المتميزين الأكبر سنا رواتب مدى الحياة من رئيس أوكرانيا، كما يمكن اعتبار الرواتب الشهرية الخاصة التي يتلقاها أعضاء أكاديميات العلوم التي ترعاها الدولة بالداخل والخارج من المنح الخاصة المقدمة للعلماء.

17 تم اعتماد درجتي البكالريوس والماجيستير مع الاحتفاظ بالدرجة السوفيتية "متخصص". ولا ينبغي على المرشح السوفييتي للعلوم أن يحصل على درجة الماجيستر فقط وإنما يكون له ما لا يقل عن خمس إصدارات علميه بأسمه. ويجب على العالم السوفييتي الحاصل على درجة الدكتوراه أن يكون مرشحاً للعلوم بخبرة علمية فعلية، وما لا يقل عن 20 إصداراً علمياً دولياً.

وتركز سياسة البحوث والابتكار الأوكرانية المتعلقة بالصناعة غالباً وبشكل حصري على دعم الدولة المباشر لأكاديميات العلوم الوطنية الستة، والشركات المملوكة للدولة والجامعات الحكومية. كما أن هناك عجز ملفت للنظر في التنسيق بين السياسة البحثية (المركزة على نوعية وكفاءة البحث الأكاديمي وتوفير الباحثين المهرة) وسياسات التنمية الاقتصادية، نظراً لانقسام مسؤوليات كل من وزارات الدولة والوكالات التابعة لها والسلطات الإقليمية والمركزية.

## المربّع 12.4: الأول من نوعه لأوكرانيا: المختبر الرئيسي

في نيسان/أبريل عام 2011 قامت الوكالة الحكومية للعلوم والابتكار والمعلوماتية بإنشاء أول ما يطلق عليه مختبر الدولة الرئيسي للبيولوجيا الجزيئية والخلوية. كانت الفكرة وراء ذلك هي توفير تمويل إضافي للبحوث في مجال البيولوجيا الجزيئية والخلوية في المجالات ذات الأولوية والتي تتطلب تعاون فيما بين الباحثين من مختلف المؤسسات.

كان يتم انتقاء المشاريع البحثية على أساس التقييم الذي يتم إجراءه من قبل مجموعة خبراء يرأسها العالم إدوين نيهير الحائز على جائزة نوبل. ثم يتم الموافقة على المشاريع من قبل المجلس العلمي، والذي يضم العديد من العلماء البارزين ومسؤولي الدولة. وقد تم تحديد هذا الإجراء لتقليص أي تأثير خارجي على عملية صنع القرار وهو يعد حديثاً نسبياً بأوكرانيا.

والأعضاء المؤسسين للمختبر الرئيسي كانوا من معهد علم وظائف الأعضاء ومعهد البيولوجيا الجزيئية وعلم الوراثة، والإثنين يتبعان أكاديمية العلوم الوطنية. وقد أوكل إلى المجلس العلمي للمختبر الرئيسي، وذلك لاختيار المشاريع البحثية على أساس تنافسي من بين المقترحات البحثية المقدمة من طلاب المنح بغض النظر عن انتماءاتهم المؤسسية.

ويتم تمويل المشاريع من صندوق الدولة للبحوث الأساسية. وبالإضافة إلى "منح المجموعات المعيارية" تلك، كان يحق لفرق العمل البحثية للمشروع تلقى تمويل إضافي عن طريق الميزانيات المعتادة للمعاهد البحثية التابعين لها، طالما كانت تلك المعاهد تابعة للأكاديمية الوطنية للعلوم.

وقد تم اختيار مشروعين للتمويل في عامي 2011 - 2012 واختيار مشروعين آخرين لعام 2013. وقد تم انفاق إجمالي يبلغ 2 مليون هريفانا أوكرانية (حوالي 190000 يورو) على المشروعين اللذين تم انتقاءهم في عام 2013.

وقد توقف تمويل المختبر عام 2014 كنتيجة للأزمة الاقتصادية.

المصدر: جمعت من قبل المؤلفين.

## الخاتمة

### بإمكان البلدان التعلم من بعضها البعض ومن الاقتصاديات الناشئة

لا يزال أمام بلدان حوض البحر الأسود طريقاً طويلاً للحاق بالبلدان الديناميكية متوسطة الدخل وذلك حين يتعلق الأمر بالبيئة الخاصة بسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار ومستويات الاستثمار في الموارد البشرية، والتي تشمل البنية التحتية للبحث والتطوير. وعند المقارنات على مستوى العالم فإنها تميل إلى الاتجاه نحو التحسن بالنسبة للنتائج عن ما هو الحال بالنسبة للمدخلات، مع استثناء ملحوظ لأذربيجان وجورجيا، واللذين يبدو أن لديهما بعض الصعوبات الخاصة في نقل ترجمة جهودهما المتواضعة في مجال البحث والتطوير إلى مكاسب اقتصادية. فلجورجيا على سبيل المثال مكانة قوية في بعض الفروع الخاصة بالعلوم الإنسانية، إلا أن تلك الإصدارات لا تحفز وتثير البحث والتطوير والابتكار الذي تقوده التكنولوجيا.

إن بإستطاعة معظم البلدان النظر إلى الوراء وللتوجه القوي نحو العلوم والتكنولوجيا في أنظمة التعليم الخاصة بهم وفي هياكلهم الاقتصادية في الماضي الذي يعد ليس ببعيد للغاية. ولا تزال بعض بقايا تلك الفترة على قيد الحياة في بلدان الاتحاد السوفييتي السابق، مثل ارتفاع معدل الخريجين من ذوي المؤهلات التقنية، أو معدل الإصدارات في مجال العلوم الفزيائية والهندسية. ومع توافر الشكل الصحيح من السياسات والحوافز، سوف يكون إعادة توجه تلك البلدان نحو التنمية القائمة على التكنولوجيا الكثيفة أقل كثيراً من ناحية مجابهة تحديات محتملة عن تلك البلدان النامية التي لا تزال في عملية إزهاق لهياكلها التقليدية الزراعية والاجتماعية والاقتصادية.

ومن أجل التحول إلى اقتصاد قائم على الابتكار، لن يكون أمام كافة بلدان الاتحاد السوفييتي السابق التي تقع في منطقة البحر الأسود أي خيار سوى إجراء إصلاحات جذرية، بما في ذلك زيادة حادة في تمويل البحث والتطوير. علاوة على ذلك، إذا ما أرادت تلك البلدان تكثيف جهودها في مجال البحث والتطوير، سيكون قطاع الأعمال بحاجة إلى حوافز أقوى للاستثمار في هذا المجال. هذه الحوافز تقتضي خلق بيئة ملائمة للاستثمار والأعمال من شأنها أن تساعد على ازدهار السوق، لا سيما من خلال محاربة الفساد والقضاء على ملكية الأقلية والهياكل المسيطرة. ولا يوجد أي من المبادرات التقليدية المتعلقة بسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار يمكن أن نتوقع منها إحداث تأثير حاسم على القطاع الخاص الذي يعمل في مجال البحث والتطوير، في حالة ما إذا بقيت بيئة الأعمال غير مواتية بشكل كبير لنشوء مؤسسات وشركات جديدة والتحديات المعتمدة على السوق لعلاقات القوة القائمة.

وفي حالة تركيا، والتي حققت بالفعل تقدماً كبيراً في العقد الماضي فيما يتعلق بمجموعة واسعة من مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار- سواء أكانت المكتسبات في مجال التعليم، أو من ناحية الباحثين وكثافة البحث والتطوير، أو عدد براءات الاختراع- فلا بد للقضايا ذاتها من عمل المزيد من ناحية تحسين التعاون والتنسيق فيما بين مختلف العوامل الفاعلة في منظومة الابتكار الوطني، بالإضافة إلى تعزيز المساءلة وتحسين الكفاءة. وبالتوازي مع ذلك، فإن الأهداف المحددة من قبل الحكومة من أجل تحقيق المزيد من النمو الكمي تترجم الطموح الهام، حتى لو كانت بعض الأهداف مفرطة في التفاؤل.

وبالنسبة لكافة البلدان، فإن جعل مختلف مكونات العمل الوطني المتعلق بالابتكار في صورة منظومة، بدلاً من كونه أجزاء غير مترابطة، مع الحفاظ على المرونة الكافية سيظل تحدياً. فمن الواضح أن أذربيجان وجورجيا، على وجه الخصوص، سوف يستفيدان من التركيز الأكثر وضوحاً على استراتيجية الابتكار الوطنية على أعلى المستويات السياسية. وبالنسبة لأرمينيا وبيلاروس ومولدوفا وأوكرانيا فسيكون أمامهم طريق طويل فيما يتعلق بالاستراتيجيات القائمة لديهم والخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال بذل المزيد من الجهود الحاسمة لمعالجة أوجه القصور في بيئة الأعمال.

وسوف تستفيد البلدان السبع من ثقافة التقييم الأكثر صرامة وقوة في مجال السياسات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، لا سيما تركيا، التي رفعت

من مستوى الاستثمار في البحث والتطوير لديها في السنوات الأخيرة بشكل كبير. وهذا من شأنه أيضاً أن يساعد البلدان على وضع ومتابعة أهداف أكثر واقعية في هذا المجال.

وينبغي على كافة البلدان أن تبذل المزيد من الجهد للتطابق مع أفضل الممارسات العالمية في مجال توافر البيانات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وكفاءتها وملائمة توقيت الحصول عليها. ويعد هذا أمراً حاسماً بالنسبة لجورجيا على وجه الخصوص، ولأرمينيا وأذربيجان بصورة أقل.

إن البلدان الكائنة حول حوض البحر الأسود لديها ميل يمكن فهمه نحو التوجه بصورة أكبر أو أقل للاتحاد الأوروبي أو للاتحاد الروسي، أو لكليهما، من أجل تكوين شراكات معهما في مجالات العلوم والتكنولوجيا والمقارنات الدولية. وسيكون من المفيد لهم أن ينظروا لما هو أبعد من هذا المجال الجغرافي من أجل الوصول إلى إدراك أفضل لكيفية استنباط وتطوير السياسات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا في اقتصاديات السوق الناشئة الأخرى وفي البلدان النامية، والتي صار بعضها من العناصر الدولية الرئيسية أو من مبتكري السياسات. كما ينبغي على بلدان حوض البحر الأسود أيضاً النظر بصورة أقرب لبلادهم من الداخل، حين يتعلق الأمر باغتنام الفرص من أجل تحقيق التعاون العلمي المنشود ومن أجل التعلم من نجاحات وأخطاء الآخرين. والفصل الحالي سعى بشكل جدي إلى إرشادهم إلى ذلك الاتجاه.

**الأهداف الرئيسية لبلدان حوض البحر الأسود**

- تهدف أذربيجان إلى مضاعفة الناتج المحلي الإجمالي للفرد ليصل إلى 13000 دولار أمريكي بحلول عام 2020
- على كافة المؤسسات التعليمية في أذربيجان أن يكون لديها إمكانية الولوج إلى شبكة الانترنت ويكون لديها أيضاً مصادر تعليمية مفتوحة حرة، ويتم تطويرها بحلول 2020
- على بيلاروس زيادة معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ليصل إلى 2.5 - 2.9 % بحلول عام2015، وذلك صعوداً من 0.7 % في عام 2011.
- على تركيا زيادة معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ليصل إلى 3.0 % المحلي بحلول عام2023، وذلك صعوداً من 0.9 % في عام 2011.
- لا بد وأن يرتفع إجمالي الإنفاق الصناعي على البحث والتطوير في تركيا من 43 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير عام 2011 إلى 60 % بحلول عام 2018.
- لا بد وأن يزيد عدد الباحثين الأتراك الذين يعملون لفترات دوام كامل لما يتجاوز الضعف وذلك من 72000 (2012) إلى 176000 (2018).

## المراجع


Ciarreta, A. and S. Nasirov (2012) Development trends in the Azerbaijan oil and gas sector: Achievements and challenges, Energy Policy, Vol. 40(C).

Cuciureanu, G. (2014) Erawatch Country Reports 2013: Moldova. Dobrinsky, R. (2013) The National Innovation System of Azerbaijan in the Context of the Effective Development and Diffusion of Green Technologies. Presentation to the Joint National Seminar on Ways to Green Industry. Astana, 23-25 October 2013.

Dumitrashko, M. (2014) Key moments in the development and problems of the scientific sphere of Republic of Moldova (in Russian), Innovatsii, 6.

EC (2014) Turkey Progress Report 2014. European Commission: Brussels.

Edelman Berland (2012): GE Global Innovation Barometer 2013 – Focus on Turkey. See: http://files.publicaffairs.geblogs.com.

FAO (2012) Eastern Europe and Central Asia Agroindustry Development Country Brief: Georgia. United Nations Food and Agriculture Organization.

Government of Azerbaijan (2009) Azərbaycan Respublikasında 2009–2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya (National Strategy for the Development of Science in the Republic of Azerbaijan for 2009). Azerbaijan Presidential Decree No. 255 of 4 May 2009.

Hasanov, A. (2012) Review of the Innovation System in Azerbaijan. Presentation to IncoNET EECA Conference on Innovating Innovation Systems, 14 May, Vienna.

Technology Transfer Center, Azerbaijan National Academy of Sciences.

HSE (2014) Science Indicators: Statistical Data Book (in Russian).
Higher School of Economics: Moscow.

Işik, Y. (2012) Economic developments in the EU and Turkey. Online op-ed in reflectionsTurkey. See: www.reflectionsturkey.com, December.

Melkumian, M. (2014) Ways of enhancing the effectiveness of Armenia's social and economic development of Armenia (in Russian), Mir Peremen, 3: 28–40.

MoDev (2013) Tenth Development Plan 2014–2018 (in Turkish, summary in English). Ministry of Development of Turkey: Ankara. See: www.mod.gov.tr.

Morgül, M. B. (2012) Problems and proposed solutions for technoparks and R&D centres (in Turkish). Anahtar. Journal of the Ministry of Science, Technology and Industry, no. 286, October.

NSB (2014) Science and Engineering Indicators 2014. National Science Board. National Science Foundation: Arlington VA (USA).

State Audit Office (2014) Effectiveness of Government Measures for Management of Science. Performance Audit. Report N7/100, 24 March. Tbilisi (Georgia).

State Statistics Service (2014) Science, Technology and Innovation Activities in Ukraine in 2013 (in Ukrainian). Kiev.

Tatalovic, M. (2014) Report: Belarus Science Funding Goals 'Remain Elusive'. See: www.scilogs.com.

TÜBITAK (2013) Science, Technology and Innovation in Turkey 2012. Scientific and Technological Research Council: Ankara.

UNECE (2014) Review of Innovation Development in Armenia. United Nations Economic Commission for Europe: Geneva and New York.

UNECE (2013) Review of Innovation Development in Ukraine (in Russian), United Nations Economic Commission for Europe: Geneva and New York.

UNECE (2011) Review of Innovation Development in Belarus (in Russian). United Nations Economic Commission for Europe: Geneva and New York.

Walker, M. (2011) PISA 2009 Plus Results: Performance of 15-year-olds in Reading, Mathematics and Science for 10 Additional Participants. ACER Press: Melbourne.

WEF (2013) The Human Capital Report. World Economic Forum: Geneva.

World Bank (2014) Country Partnership Strategy for Georgia, FY2014 – FY2017.

World Bank (2013) Country Partnership Strategy for the Republic of Moldova, FY 2011–2014.

World Bank (2011) Running a Business in Azerbaijan. Enterprise Surveys Country Note, no.8.

OECD (2014) OECD Economic Surveys: Turkey 2014. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD (2012) OECD Economic Surveys: Turkey 2012. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD et al. (2012) SME Policy Index: Eastern Partner Countries 2012. Organisation for Economic Co-operation and Development, European Commission, European Training Foundation, European Bank for Reconstruction and Development. See: http://dx.doi.org/10.1787/9789264178847-en.

Rivera-Batiz, F. L. and M.Durmaz (2014) Why did Turkey's PISA Score Rise? Bahçesehir University Economic and Social Research Centre (BETAM), Research Note 14/174, 22 October.

Şentürk, S. S. (2010) Total Factor Productivity Growth in Turkish Manufacturing Industries: a Malmquist Productivity Index Approach. Master of Science Thesis, Royal Institute of Technology: Stockholm.

Serdaroğlu, T. (2013) Financial Openness and Total Factor Productivity in Turkey (in Turkish), Planning Expert Thesis, Ministry of Development: Ankara.

Sonnenburg, J., Bonas, G. and K. Schuch (eds) [2012] White Paper on Opportunities and Challenges in View of Enhancing the EU Cooperation with Eastern Europe, Central Asia and South Caucasus in Science, Research and Innovation. Prepared under the EU's Seventh Framework Programme, INCO-NET EECA Project. International Centre for Black Sea Studies: Athens

Soybilgen, B. (2013) Innovation in Turkey: Strong in Quantity, Weak in Quality (in Turkish). Research note 13/148, Bahçesehir University Centre for Economic and Social Research, 6 December. See: http://betam.bahcesehir.edu.tr

World Bank (2010) Country Partnership Strategy for Azerbaijan for the Period FY 2011–2014.

Yegorov, I. (2013) Erawatch Country Reports 2012: Ukraine. See: http://erawatch.jrc.ec.europa.eu.

Zinchenko, N. S. (2013) Ukraine in the EU Framework Programmes: experience and perspectives (in Ukrainian). Problemy Nauki, 2: 13–18.

**دينز إيروجال Deniz Eröcal (ولد في تركيا عام 1962)**
هو استشاري مستقل وباحث مقره باريس (فرنسا). يعمل في السياسة والاقتصاد في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتنمية المستدامة. شغل في السابق العديد من المناصب في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لمدة 20 عاماً، بما في ذلك مستشار لمدير العلوم والتكنولوجيا والصناعة. وهو حاصل على الماجستير في العلاقات الدولية من كلية الدراسات الدولية المتقدمة من جامعة جونز هوبكنز (الولايات المتحدة الأمريكية).

**إيغور ايغوروف Igor Yegorov (المولود عام 1958 في أوكرانيا)**
هو نائب مدير معهد الاقتصاد والتنبؤ التابع للأكاديمية الوطنية للعلوم في كييف. حصل على درجة الدكتوراه في اقتصاديات العلوم والتكنولوجيا في عام 2006. شارك الدكتور ايغوروف في العديد من المشاريع التي يرعاها الاتحاد الأوروبي في مجال الاقتصاد والعلوم والتكنولوجيا والابتكار في أوكرانيا. وكان أيضاً مستشاراً لمعهد اليونسكو للإحصاء لعدة سنوات.

لقد أصبح تعزيز دعم البحث في الجامعات واحداً من أهم الاتجاهات الاستراتيجية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار وللسياسات التعليمية في الاتحاد الروسي.

*Leonid Gokhberg and Tatiana Kuznetsova*

ليونيد جوخبرج وتاتيانا كوزنيتسوفا



صاروخ سويوز يقلع من كازاخستان متجهاً لمحطة الفضاء الدولية

تصوير: © فاسيلي سميرنوف / Shutterstock.com

# 13. الاتحاد الروسي

ليونيد جوخبرج وتاتيانا كوزنيتسوفا

## مقدمة

### نهاية النمو الذي قادته الموارد على المدى الطويل

يواجه الاتحاد الروسي مجموعة من التحديات في تأمين استثمار مناسب في المعارف والتكنولوجيات الجديدة واستخلاص الفوائد الاجتماعية والاقتصادية منها. وقد لاحظ تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 أن الأزمة المالية العالمية التي حدثت في عام 2008 و حالة الركود التي نجمت عنها قد أدت إلى تفاقم نقاط الضعف في الداخل مثل التنافسية المحدودة للسوق والعوائق المستمرة للريادة في مجال الأعمال والتي أعاقت نمو الاقتصاد الروسي. ورغم وجود بعض الإصلاحات منذ ذلك الحين. إلا أن هذه التحديات تفاقمت منذ منتصف 2014.

إن النمو السريع للاقتصاد الروسي منذ مطلع القرن تم دفعه إلى حد كبير من خلال النفط والغاز الطبيعي وغيرها من المنتجات الأولية. حيث يبلغ النفط والغاز بمفردهما ما يزيد عن ثلثي الصادرات و16 % من إجمالي الناتج المحلي. وقد ساعدت أسعار النفط المرتفعة على تحسين مستوى المعيشة وتكوين احتياطيات مالية كبيرة. إلا أن معدل النمو تباطأ في أعقاب الأزمة المالية العالمية في 2008. وبعد عام 2012. على وجه الخصوص (الجدول 13.1). إلا أن التدهور تزايد بشكل أكبر منذ منتصف عام 2014. مدفوعاً بالتراجع الشديد الذي حدث في أسعار النفط العالمية فيما بين حزيران/يونيو وكانون الأول/ديسمبر 2014. كما صاحب ذلك العقوبات الاقتصادية والمالية والسياسية التي تم فرضها على الاتحاد الروسي من قبل الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية وعدة بلدان أخرى رداً على أحداث أوكرانيا. وقد عزز هذا من التضخم وانخفاض قيمة العملة في ذات الوقت الذي أدى فيه إلى تقييد الإنفاق الاستهلاكي. وصارت تدفقات رأس المال من الخارج مصدر قلق كبير. فآخر التقديرات للتدفقات المالية بلغت 110 مليار دولار أمريكي عام 2015. ثم توقف النمو تماماً في عام 2014 وتوقعت الحكومة أن إجمالي الناتج المحلي سوف ينكمش بنسبة 2.5 % في عام 2015 قبل العودة للنمو الإيجابي المتوقع بنسبة 2.8 % عام 2016.

ومن ثم اضطرت الحكومة إلى خفض الإنفاق واستخدام الاحتياطيات المتراكمة لدعم الاقتصاد. وذلك وفقاً لخطة مكافحة الأزمة التي اعتمدتها في كانون الثاني/يناير 2015[1]. كما دفع الوضع الاقتصادي والجيوسياسي الصعب الحكومة لتنفيذ إصلاحات هيكلية ومؤسسية حيوية لإحياء وتنويع الاقتصاد. وفي وقت مبكر من أيلول/سبتمبر 2014. حذر رئيس الوزراء الروسي ديمتري ميدفيديف من مخاطر الرد على العقوبات المفروضة بإجراءات من شأنها أن تحد من المنافسة أو من حماية الإنتاج والاقتصاد الوطني (Tass, 2014).

### ضرورة متصاعدة لنمو يقوده الابتكار

ومن المفارقات أن النمو الاقتصادي السريع الذي حدث نتيجة الطفرة في أسعار السلع التي حدثت فيما بين 2000 و2008 أضعف بالفعل دوافع المؤسسات لإجراء عمليات تحديث وابتكار. وقد تجلى هذا في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال في الطفرة التي حدثت في واردات التكنولوجيات المتقدمة والتبعية التكنولوجية المتزايدة على البلدان المتقدمة في مجالات بعينها. مثل المستحضرات الدوائية والمعدات الطبية ذات التقنية العالية.

وفي السنوات القليلة الماضية سعت الحكومة إلى عكس هذا الاتجاه من خلال تشجيع الشركات والمعاهد البحثية الحكومية والجامعات على الابتكار. وتم إلزام نحو 60 شركة مملوكة للدولة بتنفيذ برامج خاصة لتعزيز الابتكار. ونتيجة لذلك. تضاعفت استثماراتهم في مجال البحث والتطوير فيما بين 2010 و2014. مسجلة إرتفاع من 1.59 % إلى 2.02 % من مبيعاتها في المتوسط. وبالتالي ارتفعت حصة المنتجات المبتكرة في إجمالي مبيعات تلك الشركات المملوكة للدولة من 15.4 % إلى 27 %. كما زادت أيضاً الصادرات من المنتجات المبتكرة. ولاسيما في مجال صناعة الطائرات وبناء السفن والمواد الكيماوية. وذلك وفقاً لوزارة التنمية الاقتصادية والتجارة. وفي قلب الاستراتيجية الوطنية كان القرار بتوسيع ترسانة الحكومة من التمويل للبحوث التنافسية في الجامعات البحثية الفيدرالية والوطنية الرائدة.كما تلقت المعاهد والجامعات الحكومية منحاً مالية بغرض تسويق التكنولوجيات الجديدة وتكوين شركات صغيرة مبتكرة (مبتدئة). وبالتوازي. وضعت الحكومة خططاً لدعم الحراك الأكاديمي وتوفير أفضل وسائل التدريب التي يمكن شراؤها للعلماء والمهندسين. على سبيل المثال. تلقت المعاهد البحثية والجامعات العامة منحاً تجعل في استطاعتها دعوة كبار المتخصصين الروس والأجانب للعمل لديهم.

1 انظر: http://www.rg.ru/2015/01/28/plan-antikrizis-site.htm.

**الجدول 13.1: المؤشرات الاقتصادية للاتحاد الروسي خلال الفترة من 2008 إلى 2013**

النسبة المئوية للتغير عن العام السابق، ما لم ينص على خلاف ذلك

| | *2007–2000 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الناتج المحلي الإجمالي | 7.2 | 5.2 | -7.8 | 4.5 | 4.3 | 3.4 | 1.3 |
| مؤشر أسعار المستهلك | 14.0 | 13.3 | 8.8 | 8.8 | 6.1 | 6.6 | 6.5 |
| مؤشر الإنتاج الصناعي | 6.2 | 0.6 | -10.7 | 7.3 | 5.0 | 3.4 | 0.4 |
| استثمار رأس المال | 14.0 | 9.5 | -13.5 | 6.3 | 10.8 | 6.8 | 0.8 |
| الصادرات | 21.0 | 34.6 | -36.3 | 32.1 | 31.3 | 2.3 | -0.8 |
| الواردات | 24.2 | 29.4 | -36.3 | 33.6 | 29.7 | 5.4 | 1.7 |
| رصيد القطاع العام الموحد (النسبة المئوية من إجمالي الناتج المحلي) | – | 4.8 | -6.3 | -3.4 | 1.5 | 0.4 | 1.3 |
| الدين العام الخارجي (النسبة المئوية من إجمالي الناتج المحلي) | – | 2.1 | 2.9 | 2.6 | 2.1 | 2.5 | 2.7 |

*معدل متوسط النمو السنوي

المصدر: الوكالة الروسية للخدمات الإحصائية (2014)، وزارة المالية (2014)، إنجاز الموازنة الفيدرالية ونظام الموازنة للاتحاد الروسي، موسكو.

### ثمة حاجة إلى اقتصاد جديد

إن الوضع الراهن يجعل من الصعوبة بمكان أن تتم معالجة مواطن الضعف الداخلية المذكورة في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010. وتشمل هذه المواطن الحماية غير الكافية لحقوق الملكية الفكرية، والهيكل المؤسسي المتهالك لقطاع البحث والتطوير، وعدم استقلالية الجامعات، والبنية التحتية الواهنة نسبياً للبحوث والابتكار. وقد زادت مواطن الضعف المزمنة تلك من مخاطر تأخر الاتحاد الروسي وراء البلدان الرائدة في التنمية العالمية. وهذه المخاوف هي ما جعلت صانعي السياسات الوطنيين حريصين على إحداث الإصلاح والتنمية من خلال العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وقد اعتمدت السلطات الروسية منذ عام 2010 ما لا يقل عن 40 وثيقة لإدارة وتنظيم العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بما في ذلك ما هو مُضمّن في هيئة قرارات رئاسية.

وفي وقت مبكر من عام 2012 أقر الرئيس بوتين بالحاجة إلى اقتصاد جديد. حيث قال: «من غير المقبول أن يكون لروسيا اقتصاد لا يضمن لا الاستقرار ولا السيادة ولا الحياة الكريمة» «نحن في حاجة إلى خلق آلية فعالة لإعادة بناء الاقتصاد وإيجاد وجذب الموارد الأساسية والبشرية الضرورية» (بوتين، 2012). مؤخراً دعا إلى التوسع في برامج إحلال الواردات، وذلك خلال كلمته التي ألقاها في منتدى سان بطرسبرج الاقتصادي الدولي في أيار/مايو 2014، كما قال أيضاً «إن روسيا في حاجة إلى ثورة تكنولوجية حقيقية»، «تحديث تكنولوجي جدي، يكون على أوسع صورة من حيث الشمولية في نصف القرن الأخير، علاوة على عملية إعادة تجهيز ضخمة لمؤسساتنا».

وفي عامي 2014 و2015 تم إطلاق خطط عمل في مختلف القطاعات الصناعية من أجل إنتاج أحدث التكنولوجيات وتقليص الاعتماد على الواردات. وتشمل المنتجات المستهدفة الآلات والمعدات ذات التقنية الفائقة، المعدات اللازمة لقطاعي النفط والغاز، و آلات هندسة القوّى الكهربائية، الإلكترونيات، والمستحضرات الدوائية، والمواد الكيماوية والأدوات الطبية.ويوفر قانون الاتحاد بشأن السياسة الصناعية والذي تم إقراره في عام 2014 حزمة شاملة من التدابير الداعمة للشركات، بما في ذلك عقود الاستثمار، والإعانات والمنح المقدمة للبحث والتطوير، وسياسة مشتريات عامة تفضيلية للتكنولوجيات المقدمة،وعملية تقنين وتوحيد للمعايير، وإنشاء تجمعات صناعية، وغيرها من التدابير والإجراءات. كما تم في نفس العام إنشاء صندوق للتنمية الصناعية من أجل دعم المشاريع الاستثمارية الواعدة التي بدأتها شركات.

كما تشمل الإصلاحات التي جرى تنفيذها «أساس منطقي» جاد للشراكة مع بلدان أجنبية، مثل تلك التي تمت مع دول البريكس الأخرى: البرازيل والهند والصين وجنوب أفريقيا، وغيرها من البلدان النامية سريعة النمو. وفي القمة السادسة لدول البريكس والتي عقدت في البرازيل عام 2014، قام الشركاء الخمس بإنشاء بنك جديد للتنمية يقع مقره في الصين، واعتمدوا اتفاقية احتياطي الطوارئ من أجل توفير بدائل لهم عن البنك الدولي وصندوق النقد الدولي تحمي اقتصاداتهم القومية في أوقات الأزمات الاقتصادية وتعمل على تعزيز وتقوية مكانتهم العالمية. ويساهم الاتحاد الروسي في احتياطي الطوارئ بمبلغ وقدره 18 مليار دولار أمريكي، تضاف إلى مساهمات باقي الشركاء الخمس ليصبح الإجمالي 100 مليار دولار أمريكي. ويجري حالياً تنفيذ اتفاقية احتياطي الطوارئ بالفعل. كما يجري العمل على تطوير آلية تمويل للمشاريع المبتكرة بموارد البنك الجديد.

ويعمل الاتحاد الروسي أيضاً على تطوير سبل التعاون مع الشركاء من آسيا من منظمة شنغهاي للتعاون والاتحاد الاقتصادي اليوروآسيوي، والذي تم إنشاؤه في الأول من كانون الثاني/يناير 2015 مع بيلاروس وكازاخستان واتسع منذ ذلك الحين ليضم أرمينيا وقيرغيزستان. وبعد يوم واحد فقط من استضافة قمة البريكس في المدينة الشرقية أوفا في تموز/يوليو 2015 استضافت روسيا قمة منظمة شنغهاي للتعاون في ذات المدينة، حيث تم إعلان انضمام الهند وباكستان للتكتل الإقليمي[2].

2 ويشمل القرار الرئاسي اعتماد المجالات ذات الأولوية من أجل تطوير العلوم والتكنولوجيا وقائمة من التكنولوجيات الحاسمة والهامة (2011)، استراتيجية للتنمية المبتكرة إلى عام 2020 (2012)، برنامج الدولة لتنمية العلوم والتكنولوجيا 2013 – 2020 البرنامج ذو الهدف الموجّه نحو البحث والتطوير في المجالات ذات الأولوية في مجمع العلوم والتكنولوجيا لروسيا.

### إطار جديد لسياسة الابتكار

في أيار/مايو 2012 اعتمد الرئيس عدة قرارات تشمل توجهات خاصة بتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار. تقوم تلك القرارت بإصلاح أهداف نوعية يتم قياسها مقابل الأهداف الكمية لعام 2018 (الجدول 13.2). وعلى الرغم من أن احتمالية تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار عالية بصورة نسبية، إلا أن هذه الاحتمالية مقيدة بمواطن الضعف في الاستثمارات الخاصة، وبالإنتاجية العلمية المتدنية وبإصلاحات مؤسسية غير مكتملة. ولا يزال العجز الرئيسي في عملية تقبل الابتكار وضعف حاجة العديد من الشركات والمنظمات إلى منجزات علمية وتكنولوجيات جديدة يعيق إحراز تقدماً في هذا المجال. ولذلك فإن كافة أصحاب المصالح والمهتمين في منظومة الابتكار الروسية، بما في ذلك العناصر الاقتصادية الفاعلة، يشعرون بالحاجة الملحة لتغيير مؤسسي ولتنفيذ أكثر فاعلية لسياسات الحكومة. وهناك مآزق أخرى، والتي إن لم يتم التغلب عليها وتجاوزها، يمكن أن تدين مبادرات الدولة لتصبح لاشيء أكثر من مجرد جهود مهدرة.

ومنذ عام 2011، حددت عدة وثائق سياسية التوجهات الأساسية للسياسات القومية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، فضلاً عن آليات التنفيذ ذات الصلة. كما تم تقديم صورة أوسع لتشجيع العلوم والتكنولوجيا والابتكار في روسيا من خلال تقرير أطلق عليه استراتيجية 2020 – إطار جديد لسياسة الابتكار. وقد تمت صياغته من قبل كبار الخبراء الروس والدوليين. وقد تحولت بعض الأفكار التي طرحت في التقرير منذ ذلك الوقت إلى وثائق رسمية سيتم تناولها أدناه (Gokhberg and Kuznetsova, 2011a).

## التوجهات في مجال البحث والتطوير

### الجهود المبذولة في مجال البحث والتطوير هي ذات تمويل حكومي في المقام الأول

ارتفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير بما يقارب الثلث بالأسعار الثابتة فيما بين 2003 و2013، حتى أن الميزانية الفيدرالية المخصصة للبحث والتطوير المدني ازدادت ثلاثة أضعاف[3]. ومع هذا ظلت كثافة البحث والتطوير ثابتة نسبياً: ففي عام 2013 بلغ إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير 1.12 % من إجمالي الناتج المحلي، مقارنة بنسبة 1.15 % التي كان عليها عام 2004 و1.25 % في عام 2009 (الشكل 13.1). وبعد الصعود المتدرج على مدار سنوات، تراجع إنفاق الدولة على البحث والتطوير قليلاً عام 2010 في أعقاب الأزمة المالية العالمية التي حدثت فيما بين عام 2008 و2009، إلاّ أنه قد تعافى منذ ذلك الحين. (الشكل 13.1). وقد وضعت الحكومة نصب أعينها هدفاً في عام 2012 وهو رفع إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 1.77 % من الناتج المحلي الإجمالي بنهاية 2015 (الجدول 13.2)، مما سيجعلها تقترب من متوسط الاتحاد الأوروبي: 1.92 % في عام 2012، وبالقيمة المطلقة، بلغ التمويل الحكومي للبحث والتطوير بما يعادل القيمة الشرائية 34 مليار دولار أمريكي عام 2013، وهو ما يأتي على قدم المساواة مع ألمانيا والتي يبلغ فيها ما يعادل القيمة الشرائية 32 مليار دولار أمريكي واليابان 35 مليار دولار أمريكي (المدرسة العليا للاقتصاد "الجريدة الاقتصادية الصادرة باللغتين الروسية والانجليزية"، 2015 أ) (HSE, 2015a).

إن الحصة المتدنية لتمويل البحث والتطوير من الصناعة هي مبعث قلق دائم، فعلى الرغم من الجهود التي تبذلها الحكومة، إلا أن إسهام الصناعة في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير قد تراجع فعلياً من 32.9 % إلى 28.2 % فيما بين عامي 2000 و2013 (الشكل 13.1). ومع ذلك فهذا القطاع، والذي يضم الشركات ذات الملكية الخاصة والعامة ومعاهد البحث والتطوير الصناعية، ينفق الجزء الأكبر من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير: 60 % عام 2013، مقارنة بـ 32 % من القطاع الحكومي، 9 % من التعليم العالي و0.1 % فقط من القطاع غير الربحي (HSE, 2015a). وتنعكس النزعة المتدنية للشركات نحو تمويل البحوث في المكانة المتواضعة التي يشغلها البحث والتطوير في إجمالي الإنفاق على

3 الأرقام النسبية بالأسعار الحالية هي 4.4 و10 مرات.

الجدول 13.2: الغايات والأهداف الكمية لعام 2018 من القرارات الرئاسية الصادرة في أيار/مايو 2012 في الاتحاد الروسي

| القرار | الغايات | الأهداف الكمية لعام 2018 |
|---|---|---|
| بشأن السياسة الاقتصادية على المدى الطويل (رقم 596) | لزيادة وتيرة التقدم واستدامة النمو الاقتصادي ورفع الدخل الفعلي للمواطنين | رفع إنتاجية العمل بنسبة 150 % |
| | لتحقيق الريادة التكنولوجية | زيادة حصة الصناعات فائقة التكنولوجيا في إجمالي الناتج المحلي بنسبة 130 % |
| بشأن التدابير اللازمة لتنفيذ السياسة الاجتماعية للدولة | لتحسين أحوال العاملين في القطاعات الاجتماعية والعلوم | زيادة متوسط راتب الباحثين لضعف متوسط الراتب في المنطقة |
| بشأن التدابير اللازمة لتنفيذ سياسة الدولة في مجال التعليم والعلوم | لتحسين سياسة الدولة في مجال التعليم والعلوم ولتدريب متخصصين مؤهلين لتلبية متطلبات الاقتصاد المرتبط بالابتكار<br>لتحسين كفاءة وأداء قطاع البحث والتطوير | زيادة إجمالي تمويل المؤسسات العلمية العامة إلى 25 مليار روبل |
| | | رفع معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي إلى 1.77 % (بحلول عام 2015). |
| | | زيادة حصة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير التي تقوم بها الجامعات إلى 11.4 % |
| | | رفع حصة روسيا من الإصدارات العالمية في شبكة العلوم إلى 2.44 % (بحلول عام 2015) |

الابتكار والتي تبلغ 20.4 % بشكل عام في الصناعة، و35.7 % في القطاعات ذات التكنولوجيا الفائقة. وفي المتوسط، ما ينفق على البحث والتطوير هو أقل كثيراً مما يتم إنفاقه على إقتناء الآلات والمعدات (59.1 %). وفي بلدان الاتحاد الأوروبي نجد أن الوضع على العكس تماماً: ففي السويد يبلغ المعدل 1 إلى 5 وفي النمسا وفرنسا حوالي 1 إلى 4. وفي الصناعة الروسية يذهب الجزء الضئيل من الاستثمارات إلى الحصول على التكنولوجيات الجديدة (0.7 %)، بما في ذلك حقوق براءات الاختراع والتراخيص المطلوبة (0.3 %). وتعد هذه الظاهرة سمة مميزة لكافة أنماط النشاط الاقتصادي وحدود كل من الإمكانات التكنولوجية للبلاد ومقدرتها على إنتاج الاختراعات (HSE, 2015b). وطبيعياً، يكون إنتاج معارف وتكنولوجيات جديدة مدفوعاً من شركات مبتكرة مبتدئة سريعة النمو، بما في ذلك الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم. ومع ذلك فإن هذا النمط من الشركات لا يزال غير مألوف في الاتحاد الروسي.

### أولويات أقل: البحوث الأساسية والنمو البيئي

ويوضح الشكل 13.1 التوجه المتزايد للبحث والتطوير نحو متطلبات واحتياجات الصناعة منذ عام 2008 وتراجع في البحوث غير المستهدفة (الأساسية)، والمشار إليها في الإحصاءات الرسمية باسم التقدم العام للبحوث. لقد ارتفعت حصة البحث والتطوير المخصصة للقضايا المجتمعية إلى حد ما إلا أنها لا تزال متواضعة.أما الجزء الضئيل من الحصة المقررة والمخصص للقضايا البيئية فقد تقلص أكثر مما هو عليه وشهدت الحصة المقررة للبحوث المتعلقة بالطاقة حالة من الركود والجمود. وكان ذلك من الأمور المثيرة للإحباط وخيبة الأمل نظراً للاهتمام العالمي المتزايد بالتكنولوجيات المستدامة من ناحية البيئة. ومن المثير للدهشة أن الحكومة قد تبنت عدداً من السياسات في السنوات الأخيرة كجزء من خطة عمل من أجل نمو بيئي مستدام يتماشى مع استراتيجية النمو البيئي لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2011).

وفي عام 2009 تبنت الحكومة «أولويات سياسة الدولة من أجل رفع كفاءة الطاقة في قطاع هندسة القوى الكهربائية على أساس استخدام مصادر الطاقة المتجددة»، والتي تغطي الفترة إلى عام 2020. وفي عام 2012 تبنت أيضاً «مبادئ سياسة الدولة في مجال التنمية البيئية للاتحاد الروسي»، والتي تعد صالحة حتى عام 2030، حيث تمت مواجهة مشكلة النمو البيئي والتقدم الاجتماعي من خلال أربعة برامج روسية للتكنولوجيا: كفاءة الوقود النظيف بيئياً، تكنولوجيات من أجل التنمية البيئية، التكنولوجيا الحيوية لعام 2030، والطاقة الحيوية. وتقوم هذه البرامج بتنسيق أنشطة الشركات الصناعية والمراكز البحثية والجامعات لتشجيع البحث والتطوير والتكنولوجيا في المجالات ذات الصلة. وبصورة مجملة، تمثل هذه التدابير الخطوة الأولى فقط من الرحلة نحو النمو المستدام.

ويمكن تفسير الاستثمار المتواضع إلى حد كبير في مجال التكنولوجيات المستدامة من خلال الاهتمام الفاتر لقطاع الأعمال بالنمو البيئي. وتُظهر البيانات التجريبية أن من 60 إلى 90 % من الشركات الروسية لا تستخدم تكنولوجيات متقدمة ذات أغراض عامة وموفرة للموارد، أو تكنولوجيات توليد الطاقة البديلة وليس لديها خطط للقيام بذلك في المستقبل القريب. فهناك واحدة فقط من كل أربع شركات مبتكرة (26 %) تقوم بإنتاج اختراعات في مجال البيئة، حتى في حالة ما إذا كانت الشركات تمتلك الموارد للاختراعات الصديقة للبيئة مثل التكنولوجيات الموفرة للطاقة،فهذا لا يمنحهم فعلياً أية ميزات تنافسية في السوق الداخلي. فمعظم الشركات تركز مجهوداتها على الحد من التلوث البيئي وذلك من أجل الامتثال للمعايير التي وضعتها الحكومة. يعمل عدد قليل للغاية من تلك الشركات في مجال إعادة تدوير المخلفات أو في استبدال المواد الخام أو غيرها من المواد بأخرى صديقة للبيئة. فعلى سبيل المثال، نجد أن 17 % فقط من الشركات تستخدم أنظمة الحد من التلوث البيئي (HSE, 2015b)، الأمر الذي دفع الحكومة لاتخاذ سلسة من القواعد واللوائح خلال الفترة من 2012 إلى 2014 من شأنها التشجيع على استخدام أفضل التكنولوجيات المتاحة لتقليل المخلفات البيئية، وتوفير الطاقة ورفع مستوى التقنيات المتاحة من خلال الحوافز الإيجابية (مثل الإعفاء الضريبي، إصدار الشهادات وتوحيد المعايير) والسلبية مثل الغرامات للإضرار بالبيئة وتعرفات أعلى متعلقة باستخدام الطاقة.

## الشكل 13.1: التوجهات في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في الاتحاد الروسي خلال الفترة من 2003 إلى 2013

**%1.12**

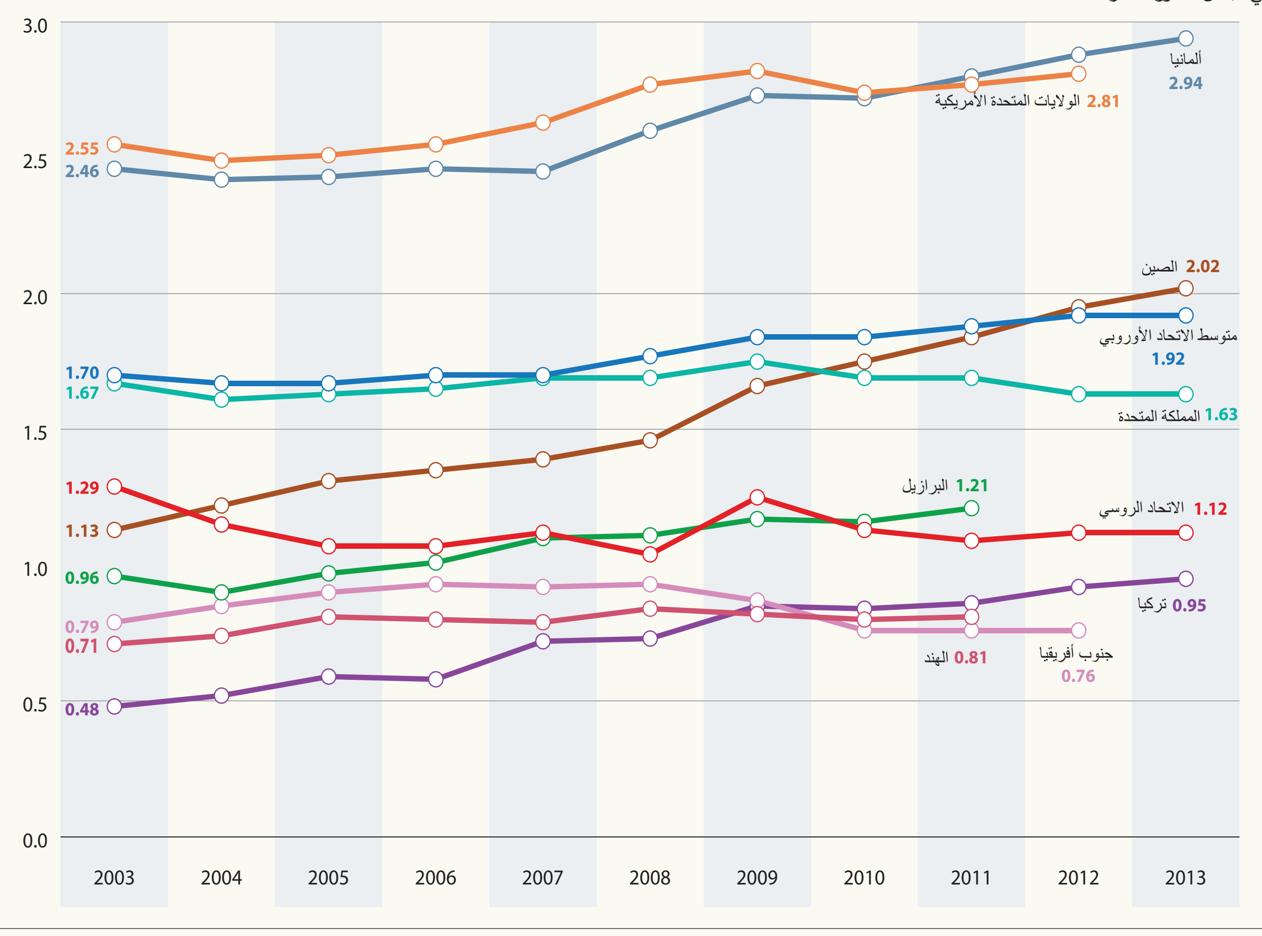
هي النسبة المئوية لمعدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في الاتحاد الروسي خلال عام 2013

**%1.29**

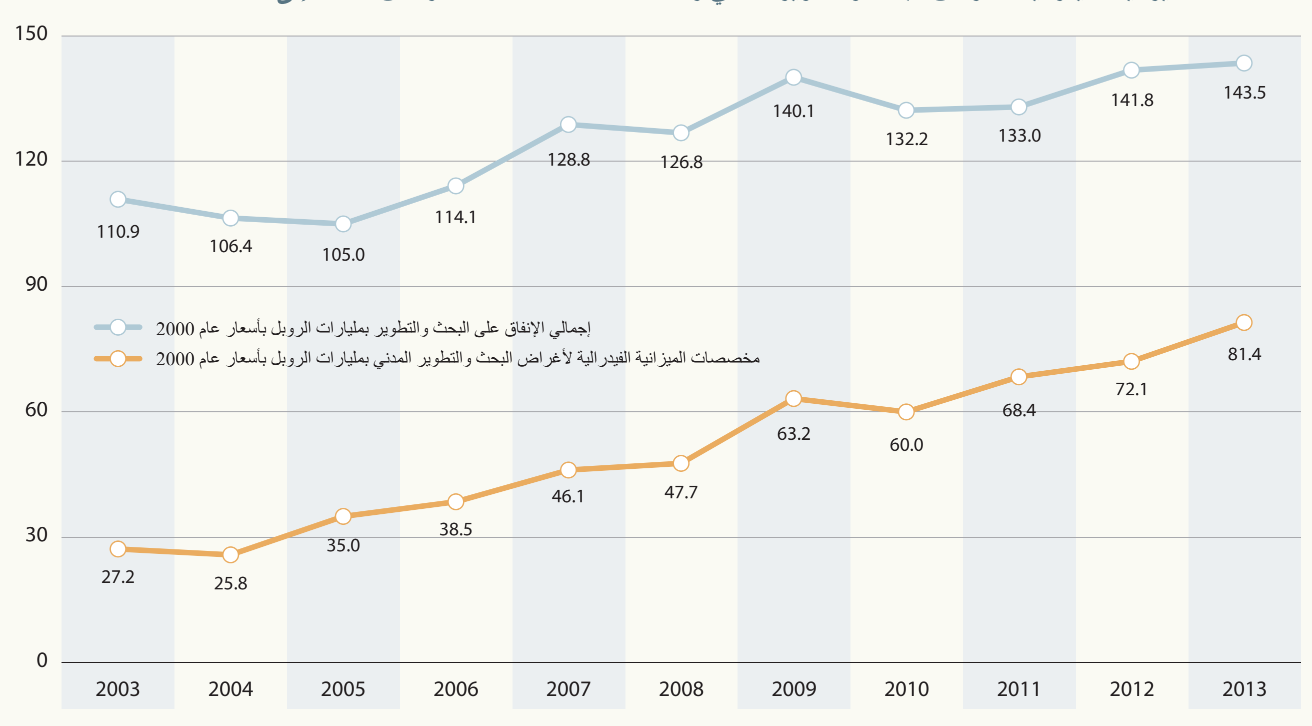
هي النسبة المئوية لمعدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في الاتحاد الروسي خلال عام 2003

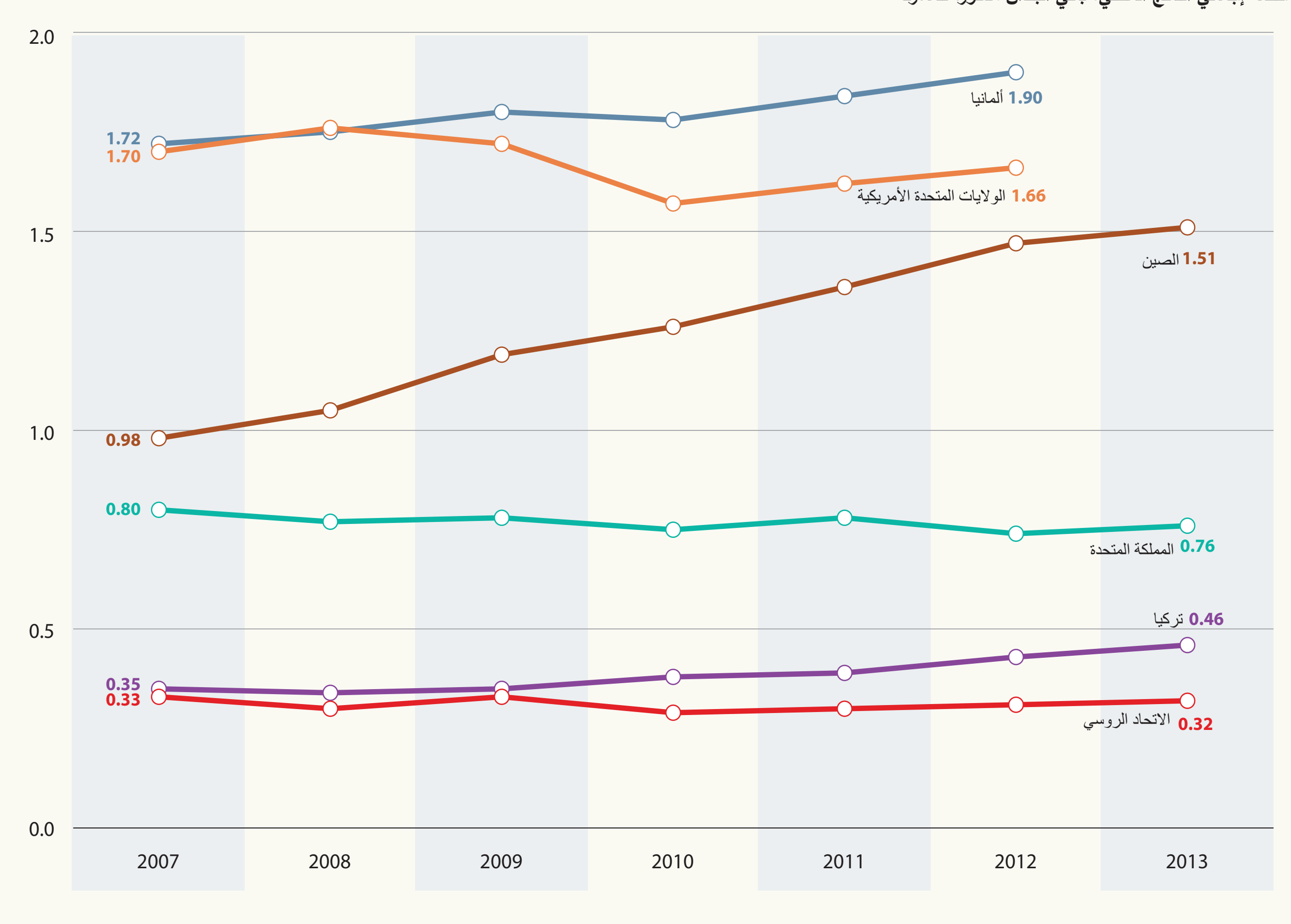
### كثافة البحث والتطوير بالاتحاد الروسي لم تحرز أي تقدم خلال العقد الماضي

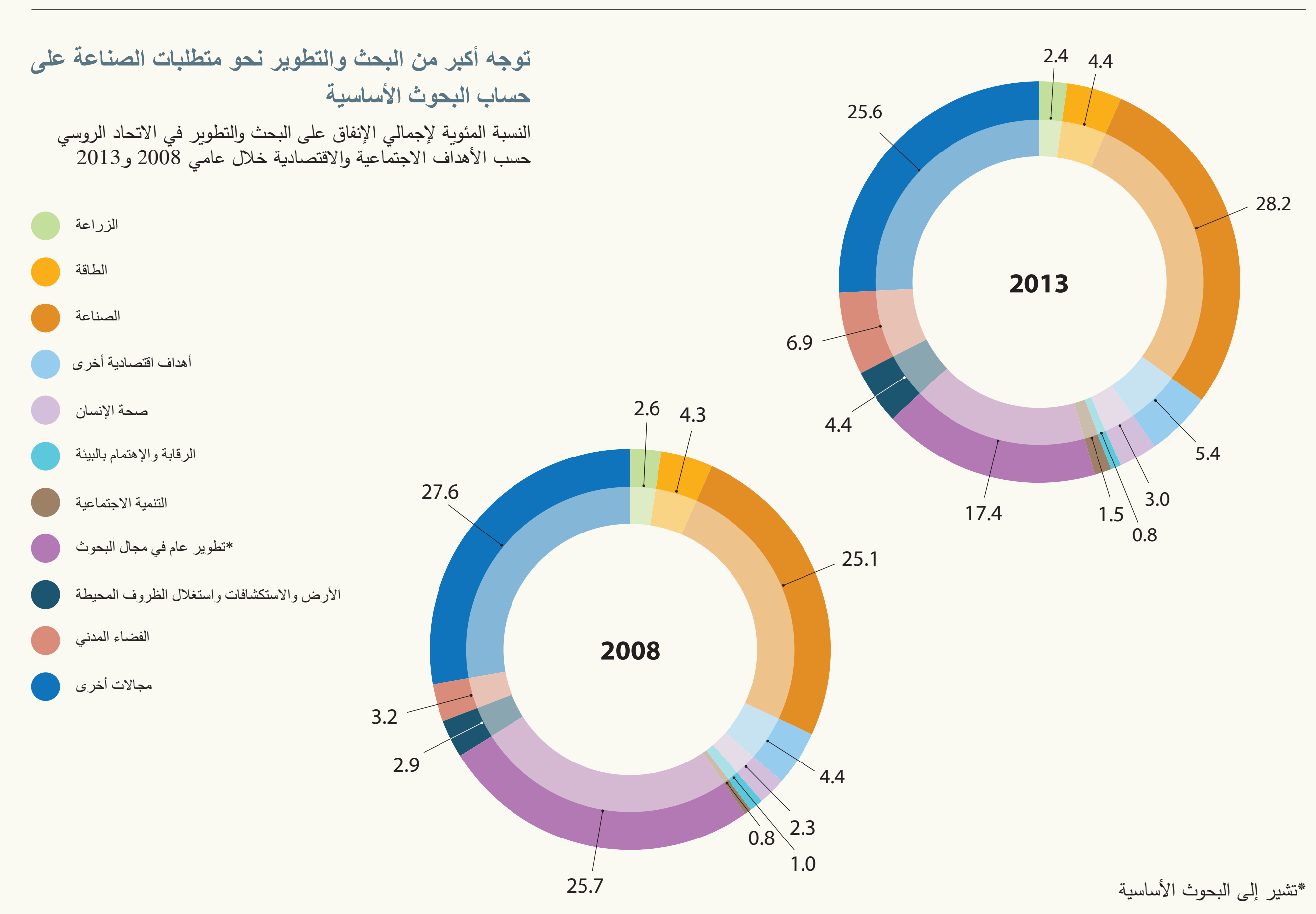
باقي البلدان مذكورة للمقارنة




### مخصصات الميزانية الفيدرالية لأغراض البحث والتطوير المدني زادت ثلاثة أضعاف خلال الفترة من 2003 إلى 2013






*تشير إلى البحوث الأساسية

المصدر: (HSE, 2015a).المؤشرات الأساسية للعلوم والتكنولوجيا الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، أيار/مايو 2015، بالنسبة للبرازيل والهند: معهد اليونسكو للإحصاء.

### ركود الإنتاجية العلمية

إن الإنتاج العلمي في الاتحاد الروسي قد تجمد في السنوات الأخيرة (الشكل 13.2). علاوة على ذلك فإن معدل متوسط الاقتباس بالنسبة للمقالات (0.51) يبلغ نصف متوسط مجموعة العشرين فقط. ويعد الجزء الأكبر من إصدارات العلماء الروس في مجال الفيزياء والكيمياء، مما يعكس القوة التقليدية والاعتماد على البحوث المحلية بعينها. على الرغم من أن واحداً من ثلاث مقالات اشترك فيه كاتب أجنبي وذلك فيما بين 2008 و2014.

وعلى الرغم من أن أنشطة براءات الاختراع مرتفعة نسبياً وأنها قد نمت بنسبة 12 % منذ عام 2009 –حيث تقدم المقيمين بروسيا 28756 طلب عام 2013، محتلة بذلك المركز السادس على مستوى العالم- إلا أن الاتحاد الروسي يحتل المرتبة العشرين فقط عالمياً بالنسبة لعدد الطلبات المقدمة للتسجيل لكل مليون نسمة:201. علاوة على ذلك، تتضمن 70 % من الطلبات المقدمة لتسجيل البراءات من قبل متقدمين من داخل الدولة تحسن طفيف على التكنولوجيات القائمة بالفعل. ويشير هذا إلى أن قطاع البحث والتطوير ليس مستعدا بعد وبوجه عام لمد قطاع الأعمال بالتكنولوجيات التنافسية الرخيصة التكلفة لأغراض التطبيقات العملية.كما أنه غير مستعد لضمان الدعم والمساندة خلال مراحل تنمية وتطوير التكنولوجيا.

### الابتكار مقتصر بشكل كبير على السوق المحلية

وفي سياق تحولها نحو اقتصاد السوق، أصبح الاتحاد الروسي وجهة جاذبة للتكنولوجيات الأجنبية. بين عامي 2009 و2013 زاد عدد طلبات البراءات المقدمة في روسيا من قبل متقدمين أجانب بنسبة 17 % إلى 16149 (HSE, 2015a; HSE, 2014b). أما نشاط البراءات من قبل متقدمين روس فقد كان ينمو بشكل أكثر تباطؤاً. ونتيجة لذلك، زاد معدل التبعية التكنولوجية: فقد تحوّل معدل طلبات البراءات الأجنبية المقدمة بالنسبة للطلبات المحلية من 0.23 عام 2000 إلى 0.56 عام 2013. وإذا ما أخذنا النشاط المتدني الخاص بالبراءات المقدمة من قبل متقدمين روس في الخارج بعين الاعتبار، سوف نجد أننا أمام إشارة سلبية موجهة لصنّاع السياسات الوطنيين فيما يخص تنافسية التكنولوجيات المحلية في السوق العالمية.

ويحدث ما يقل عن 3 % من عمليات نقل التكنولوجيا من خلال الصادرات.وتمثل تصنيفات الملكية الفكرية ما يقارب من 3.8 % من صادرات التكنولوجيا فقط[4] و1.4 % من الشركات التي تعمل في مجال البحث والتطوير تحقق ربحاً من صادرات التكنولوجيا، وهذه الأخيرة ولّدت فقط 0.8 مليار دولار أمريكي عام 2013، وهو ما تم إنتاجه فعلياً في الأعوام السابقة، مقارنة بـ 2.6 مليار دولار أمريكي لما أنتجته كندا، و5.3 مليار دولار لكوريا الجنوبية، و120.4 مليار دولار للولايات المتحدة الأمريكية (HSE, 2015a). إن عضوية الاتحاد الروسي في منظمة التجارة العالمية منذ عام 2012 من شأنه أن يساعد في تعزيز نقل التكنولوجيا من خلال الصادرات والإيرادات المتصلة بها.

## الاتجاهات في الموارد البشرية

### أربعة من كل عشرة من الفريق البحثي من فريق الدعم

وعلى الرغم من أن الاتحاد الروسي يحتل المركز التاسع والأربعين في مؤشر الابتكار العالمي والمركز الثلاثين في المؤشر الفرعي لتنمية رأس المال البشري(جامعة كورنيل وآخرون، 2014). إلا أن التنافس الدولي على المواهب والقدرات يزداد حدة. فقضية تنمية المهارات والأنماط السلوكية والتي تتماشى مع استراتيجية الدولة للتنمية لم تكن أبداً من القضايا الأكثر إلحاحاً في الاتحاد الروسي. والسياسات التي تمت صياغتها في السنوات الأخيرة تصدت لهذه المسألة الملحة.

في عام 2013 كان هناك 727029 فرداً يعملون في مجال البحث والتطوير، والمجموع يضم باحثين وفنيين وموظفي فريق الدعم. ويمثل الأفراد العاملين في

4 تستند هذه الإحصاءات الرسمية على ميزان المدفوعات الخاص بالتكنولوجيا.

المجال البحثي 1 % من إجمالي القوة العاملة أو ما يمثل 0.5 % من إجمالي عدد السكان. وبالأرقام المطلقة تقع أرقام الاتحاد الروسي ضمن الرواد على مستوى العالم فيما يتعلق بالعاملين في مجال البحث والتطوير، حيث تأتي عقب الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والصين. غير أن هناك خلل في ديناميكيات وهيكل الأفراد العاملين في البحث والتطوير.

ويشكل الباحثون (تعداد الأفراد) ما يزيد قليلاً عن نصف العاملين في مجال البحث والتطوير (369015) ويشكل العاملون في فريق الدعم 41 %.وذلك مقارنة بالفنيين الذين تبلغ نسبتهم 8.4 % فقط. ويمكن تفسير الحصة الكبيرة التي يمثلها فريق الدعم بهيمنة معاهد البحث والتطوير، والتي تميل وبشكل تقليدي نحو العمل منفردة بعيداً عن كل من الجامعات والشركات وتتطلب خدمات ذات كثافة في العمالة لصيانة المباني وإدارة الشؤون المالية الخاصة بالمؤسسة. ويحتل الاتحاد الروسي المركز الحادي والعشرين عالمياً من حيث عدد الأفراد الذين يعملون في مجال البحث والتطوير لكل 10000 موظف. غير أنه يأتي في المركز التاسع والعشرين من حيث عدد الباحثين. ويعد ثلثا العاملين في البحث والتطوير معينين من قبل منظمات مملوكة للدولة (HSE, 2015a).

ونلاحظ مما ورد في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 تحولاً مثيراً للقلق في هرم الفئات العمرية المرتبط بالأشخاص العاملين في المجال البحثي[5]. بين عامي2010 و2013 كانت هناك بعض الإشارات للتحسن، حيث زادت نسبة الباحثين الذين تقل أعمارهم عن 40 عاماً لما يفوق الـ 40 % واستقرت عند هذا المستوى منذ ذلك الحين. ويعكس هذا الاتجاه نمو مطلق في فئتين عمريتين: علماء تقل أعمارهم عن 30 عاماً وهؤلاء الذين تتراوح أعمارهم بين 30 و39 عام. وبعد فترة طويلة من النمو، أخيراً استقرت نسبة الباحثين ممن تتجاوز أعمارهم 60 عاماً في السنوات الأخيرة عند ما يقارب 25 % من إجمالي الباحثين (HSE, 2015a).

### زيادة رواتب الباحثين لتحفيز الإنتاجية

في عامي 2012 و2013 تم اعتماد العديد من خرائط الطريق من أجل تحسين الجاذبية للعمل في مجال البحوث، وذلك لتحفيز الإنتاجية وإصلاح هرم الفئات العمرية ومنح البحث أثر اقتصادي أكبر. وتقدم هذه الوثائق نظام رواتب جديد مقدم للباحثين في المقام الأول الذين تم توظيفهم من قبل جامعات ومعاهد بحثية حكومية. وقد تم وضع مؤشرات الأهداف المتناظرة من خلال المرسوم الرئاسي الصادر بشأن «التدابير اللازمة لتنفيذ السياسة الاجتماعية للدولة (2012)». أما ما يخص الجدول الزمني للتنفيذ فيتم إدارته من قبل الحكومة.

وقد حددت خطة العمل أن يكون الهدف هو رفع رواتب الباحثين بنسبة 200 % على الأقل من متوسط الأجر في المنطقة حيث يتواجد الباحث وذلك بحلول عام 2018. وهناك خطط مماثلة لرفع رواتب المعلمين في الجامعات وغيرها من المؤسسات التي تقدم برامج التعليم العالي. وحالياً تتلقى المعاهد البحثية والجامعات دعم حكومي سنوي من ميزانية الدولة لتمكنهم من زيادة الرواتب. ويحدث الأمر ذاته مع مدارس التعليم الثانوي، والمستشفيات ووكالات إدارة الضمان الاجتماعي. ويميل متوسط راتب الباحثين إلى أن يكون أكثر ارتفاعاً في مجمعات البحوث الروسية مثل منطقة موسكو[6] مما يسهم بالتالي في عدم تكافؤ توزيع مخصصات البحث والتطوير في جميع أنحاء البلاد. والوصول إلى الهدف سالف الذكر في مجمعات البحوث قد يتحول إلى إشكالية، حيث أن رفع الرواتب التي هي بالفعل سخية سوف يعني تخصيص تمويل إضافي أساسي للبحث والتطوير. وأيا ما كان وضعهم، فإن كافة المناطق قد تجد أنه من الصعوبة بمكان الوصول إلى تحقيق الزيادة المقررة بـ 200 % وهي الهدف المنشود، وذلك على حساب عجوزات في الميزانية

5 فيما بين 2002 و2008 كان هناك نمو مطلق في عدد الباحثين الذين تبلغ أعمارهم 70 عاماً وما يزيد. وفي ذات الوقت ضعفت الفئات التي تمثلها مثل تلك المجموعات العمرية الخلاقة والتي تبلغ من 40–49 سنة (متراجعة بما يقارب 58 %) و50 إلى 59 سنة (متراجعة بنسبة 13 %). وفي عام 2008 كان الباحثون تبلغ أعمارهم 49 عاماً، في المتوسط، مقارنة بـ 40 سنة لهؤلاء الذين يعملون في الاقتصاد الوطني ككل.

6 يعمل ما يقارب الـ 60 % من الباحثين الروس في موسكو وإقليم موسكو وسان بيترسبورغ، كما تشكل 6 أقاليم أخرى مجتمعة ما يمثل 20 % من الباحثين وهي: نيجني نوفغورود، ايكاترينبرغ، نوفوسيبيرسك، روستوف، تيومين وكراسنودار.

## الشكل 13.2: توجهات الإصدارات العلمية في الاتحاد الروسي 2005-2014

### إصدارات ذات تأثير ضئيل

**0.51**

معدل متوسط الاقتباس بالنسبة للإصدارات العلمية الروسية 2008–2012؛ المتوسط لمجموعة العشرين هو 1.01

**%3.8**

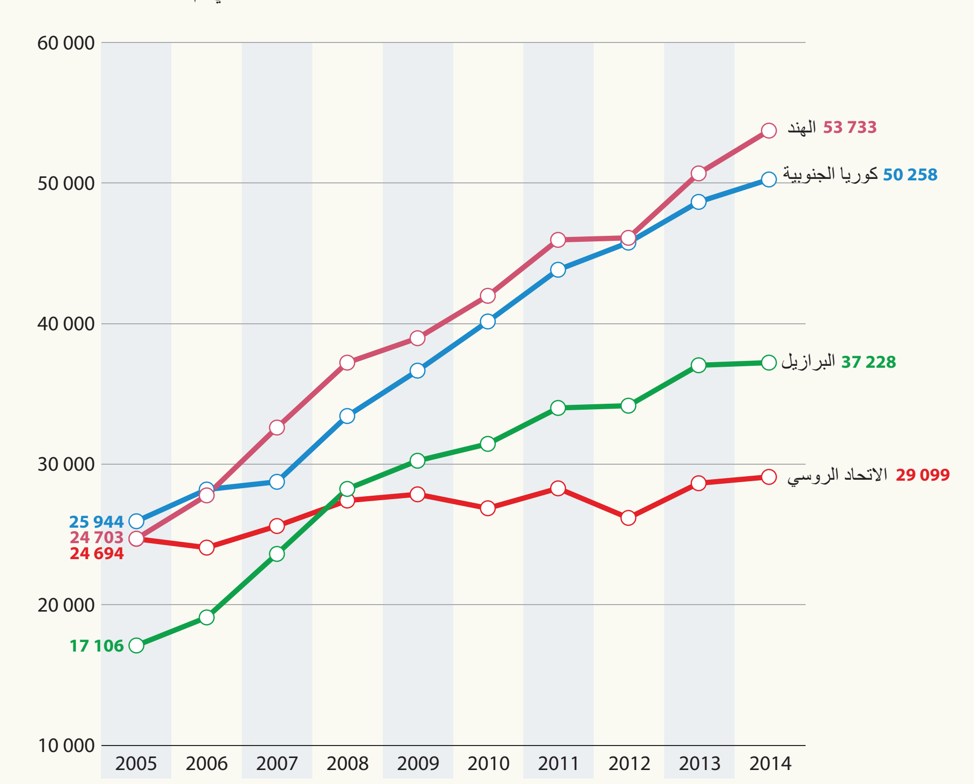
هي حصة الأبحاث الروسية ضمن الـ 10 % الأكثر اقتباساً 2008–2012؛ المتوسط لمجموعة العشرين هو 10.2 %

**%33.0**

هي حصة الأبحاث الروسية التي شارك فيها مؤلفون أجانب 2008–2014؛ المتوسط لمجموعة العشرين هو 24.6 %

### تنمو الإصدارات الروسية بصورة بطيئة منذ عام 2005

اقتصاديات الأسواق الناشئة التي تم إنتقاؤها مذكورة للمقارنة




### العلماء الروس المتخصصون في الفيزياء والكيمياء

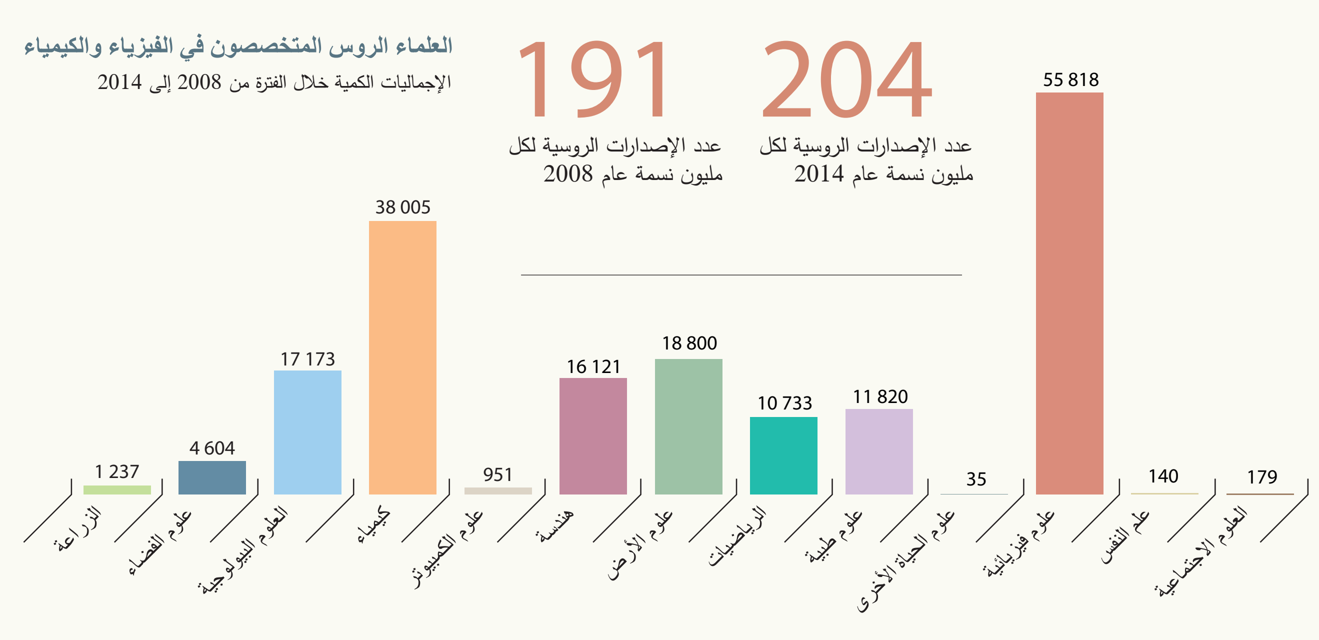
الإجماليات الكمية خلال الفترة من 2008 إلى 2014

**191**

عدد الإصدارات الروسية لكل مليون نسمة عام 2008

**204**

عدد الإصدارات الروسية لكل مليون نسمة عام 2014




ملاحظة: هناك 18748 إصداراً غير مصنف.

### ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية هما الشركاء الرئيسيين للاتحاد الروسي

الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| الاتحاد الروسي | ألمانيا (17797) | الولايات المتحدة الأمريكية (17189) | فرنسا (10475) | المملكة المتحدة (8575) | إيطاليا (6888) |

المصدر: صفحة تومسون رويترز للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، وتمت معالجة البيانات من خلال ماتريكس للعلوم.

وتباطؤ في وتيرة الإنجاز والتي عندها يجري تنفيذ الإصلاح المؤسسي في قطاع البحث والتطوير. وتجدر الإشارة إلى أن (Gerschman and Kuznetsova, 2013):

من أجل الحيلولة دون تحوّل زيادة رواتب الباحثين لأن تصبح هدفاً في حد ذاتها دون أي علاقة قوية تربطها بأدائهم والتأثير الاجتماعي والاقتصادي لعملهم. فإن خطة العمل تقدم أيضاً آلية ربط الأجور بالأداء. مما يعني تقييم الباحثين بصورة منتظمة طبقاً لإنتاجيتهم.

### واحد من كل أربعة أشخاص بالغين يحمل درجة جامعية

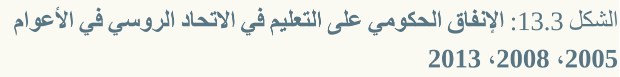
تمتاز روسيا ومنذ وقت طويل بمستوى مرتفع نسبياً من التعليم العالي. وفي السنوات الأخيرة لم يقل أيضاً السعي لمواصلة التعليم العالي. بل على العكس. فبإمكان المواطن الروسي توقع أن يقضي 15.7 عاماً في نظام التعليم عام 2013. مسجلاً بذلك ارتفاعاً من 13.9 سنة عام 2000. ووفقاً لتعداد السكان عام 2010. نجد أن ما يزيد عن 27 مليون نسمة ممن تتجاوز أعمارهم 15 عام يحملون درجات جامعية. ويسجل هذا الرقم ارتفاعاً من 19 مليون نسمة عام 2002. ويمثل ذلك ما يقارب الـ 23 % من عدد السكان البالغين. مقارنة بـ16% عام 2002. وفي الفئة العمرية التي تتراوح بين 20 و29 سنة ارتفعت النسبة المئوية إلى 28 %. على الرغم من أنها قد تراجعت من 32 % عام 2002. وبنسبة 55 %. وهي النسبة الإجمالية للسكان الحاصلين على صور مختلفة من التعليم العالي. متضمنة هؤلاء الحاصلين على مؤهلات غير مصنفة. تكون روسيا حققت معدل أعلى من أي بلد عضو من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. علاوة على ذلك فإن عدد من قاموا بالتسجيل للالتحاق بالتعليم العالي لكل 1000 نسمة قد ارتفع ارتفاعاً حاداً في العقد الماضي وذلك من 162 عام 2002 إلى 234 عام 2010.

ويمكن أن ترجع الزيادة في تدفقات الطلبة جزئياً إلى كونها متوافقة مع الإنفاق الحكومي على التعليم في السنوات الأخيرة (الشكل 13.3) فقد بقي إنفاق الدولة على التعليم العالي ثابتاً عند ما يقارب 0.7 % من إجمالي الناتج المحلي و3.7 % من إجمالي مخصصات ميزانية الدولة. إلا أن الإنفاق الحكومي على التعليم ككل قفز إلى 4.3 % من إجمالي الناتج المحلي. أو 11.4 % من الميزانية المجمعة (الفيدرالية وعلى مستوى الأقاليم). وقد مكن ذلك من مضاعفة الإنفاق على الطالب الجامعي منذ عام 2005 (HSE, 2014a, 2014d).

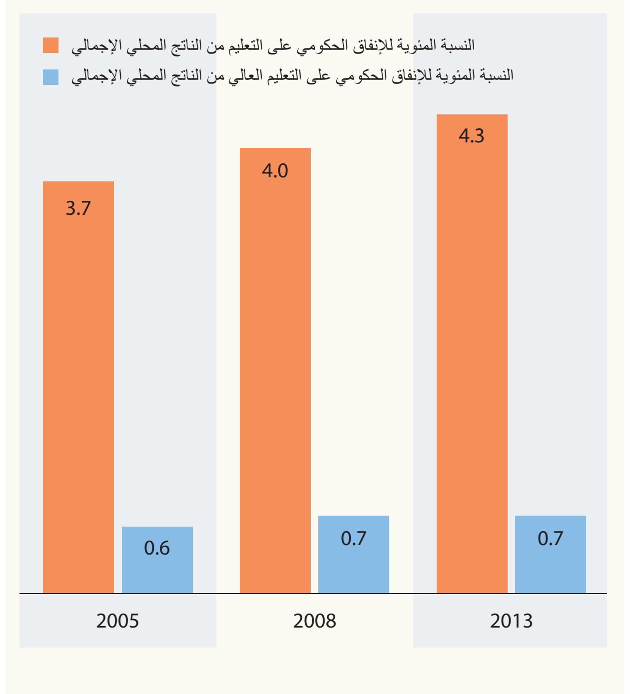
### أصبح تدريب العلماء المهمة الأساسية للجامعات البحثية

بداية من العام الدراسي 2013/ 2014 تم تسجيل 5.6 مليون طالب للالتحاق بمؤسسات التعليم العالي في البلاد. والتي يعد 84 % منها مملوكاً للدولة. وكان 2.8 % من الطلبة يدرسون علوم طبيعية وفيزياء ورياضيات. وما يزيد عن 20 % من هؤلاء الطلبة يدرسون الهندسة. و31 % إقتصاد وإدارة. و20 % أخرى يدرسون العلوم الإنسانية.

تقوم برامج الدراسات العليا التي تمنح درجة مرشح العلوم Candidate of Science (معادلة لدرجة الدكتوراه) بمنح درجة دكتوراه في العلوم Doctor of Science وهي أعلى درجة علمية. وفي عام 2013 قدمت ما يقارب من 1557 مؤسسة برامج دراسات عليا في العلوم والهندسة. ما يقارب من نصفها (724) من الجامعات ومؤسسات التعليم العالي الأخرى والباقي معاهد بحثية. كما تستضيف ما يقارب 38 % من هذه المؤسسات (585) دورات دراسية خاصة بدرجة الدكتوراه. بما في ذلك 398 جامعة. وتشكل المرأة ما يقل عن النصف (48 %) من إجمالي 132002 وهو عدد طلبة الدراسات العليا و4572 وهو عدد طلبة الدكتوراه في مجال العلوم والهندسة. ويعد غالبية طلبة الدراسات العليا (89 %) والمرشحين لدرجة الدكتوراه في العلوم (94 %).والمتخصصين في الأنظمة العلمية على قائمة جدول الرواتب بالجامعات. إن هيمنة الجامعات في مجال تدريب طلبة الدراسات العليا ليست بالأمر الجديد. إلا أن نسبة طلبة الدراسات العليا المدربين من قبل المعاهد البحثية كانت أعلى بثلاث مرات تقريباً في أوائل التسعينات (36.4 % في 1991) عما هي عليه الآن. مما يعني أن تعليم علماء مؤهلين من ذوي الكفاءة العالية صار وبشكل متزايد المهمة الرئيسية للجامعات الروسية. فالهندسة والاقتصاد والطب وعلم التربية هي التخصصات الواسعة والمفضلة للدراسات العليا.



الشكل 13.3: الإنفاق الحكومي على التعليم في الاتحاد الروسي في الأعوام 2005، 2008، 2013




المصدر: HSE (2014a, 2014d)

### تعزيز البحوث الجامعية يعد أولوية قصوى

يتسم قطاع التعليم العالي بموروث بحثي طويل الأمد يعود إلى وقت الاتحاد السوفيتي. فنجد أن ما يقارب 7 من كل 10 جامعات تعمل اليوم في مجال البحث والتطوير. وذلك مقارنة بالنصف في عام 1995 وأربعة من كل عشرة عام 2000. كما ورد في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010. ومع ذلك. لا تزال الجامعات تحتل موقع متدني إلى حد ما حين يتعلق الأمر بتوليد معارف جديدة: ففي عام 2013 قاموا بـ 9 % فقط من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير.

وعلى الرغم من أن هذا يمثل ارتفاعاً من 7 % عام 2009 ويأتي على قدم المساواة مع الصين (8 %). إلا أنه يظل أقل من كل من الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا (18 %). ورغم أن فريق العمل بالجامعة لا يزال يعمل بشكل غير كاف في مجال البحث والتطوير. غير أن الوضع شهد تحسناً في السنوات الأخيرة: فنسبة الأساتذة وأعضاء هيئة التدريس الذين يجرون أبحاثاً ارتفعت من 19 % إلى 23 % فيما بين عامي 2010 و2013 (HSE, 2014a, 2015a).

لقد أصبح تعزيز دعم الجامعات البحثية واحداً من أهم التوجهات الاستراتيجية لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتعليم في الاتحاد الروسي. وهذه العملية جاري العمل بها لما يزيد عن العقد. وكانت واحدة من أوائل الخطوات التي تم اتخاذها هي مشروع الأولويات الوطنية من أجل التعليم والذي بدأ في عام 2006. وخلال السنتين التاليتين تلقت 57 مؤسسة من مؤسسات التعليم العالي منح تنافسية من ميزانية الدولة.الهدف منها تنفيذ برامج تعليمية مبتكرة ومشاريع بحثية عالية الكفاءة. أو الحصول على معدات بحثية.

فيما بين 2008 و2010 تلقت 29 مؤسسة العلامة التصنيفية التي تسعى إليها لاعتبارها جامعة بحثية وطنية. والهدف من وراء ذلك تحويل هذه الجامعات البحثية الوطنية التسعة وعشرين إلى مراكز تميز. وبالتوازي مع ذلك يتم تحويل 8 جامعات اتحادية إلى مؤسسات تكون بمثابة «مظلة» لأنظمة تعليم إقليمية. وقد أهلهم هذا الوضع لنيل دعم حكومي على نطاق واسع إلا أن هناك قيود في المقابل تتمثل في أنه سيكون من المتوقع أن يقوموا بإنتاج بحوث وتعليم وابتكار على مستوى عال من الكفاءة والجودة.

وحالياً يتم تحديد حجم الدعم الممنوح للتعليم العالي وتوجهاته الرئيسية من خلال المرسوم الرئاسي الصادر بشأن التدابير الرامية إلى تنفيذ سياسة الدولة في مجال التعليم والعلوم (2012) وبرنامج الدولة لتطوير التعليم[7] (2013–2020). ويتوقع المرسوم الرئاسي أن الجامعات سوف تقوم بإنفاق 11.4 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير بحلول عام 2015 و13.5 % بحلول عام 2018 (الجدول 13.2). علاوة على ذلك فقد أصبح مستوى مشاركة العاملين بالجامعات في البحث والتطوير هو المعيار الرئيسي لاختبار الإجادة والتقدم المهني.

## التوجهات في حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### على التعليم العالي التوافق مع الاحتياجات الاقتصادية

رغم النجاح الذي لا يمكن إنكاره في تعزيز البحوث الجامعية في السنوات الأخيرة، إلا أن هناك مشكلة ملحة لا تزال قائمة، ألا وهي التعارض بين هيكل ونوعية التدريب المهني من ناحية والاحتياجات الاقتصادية من ناحية أخرى (.Gokhberg et al., 2011; Kuznetsova, 2013). وينعكس ذلك ليس فقط على محتوى البرامج التعليمية وتخصصات الخريجين ودبلومات الدراسات العليا،ولكن أيضاً، وإنما على نطاق ضيق ومستوى منخفض نسبياً، على البحوث التطبيقية والتطوير التجريبي والابتكار الذي تمارسه الجامعات.

وفي السنوات الأخيرة، كان إقرار قانون الاتحاد الصادر بشأن التعليم في عام 2012 واحداً من أهم الخطوات التي تمت نحو تحديث التعليم العالي. فهو يضع الخطوط الرئيسية لنظام حديث يتسم بالإحترام للممارسات الدولية والمعايير، ولتطورات جديدة في البرامج التعليمية والتكنولوجيات، وكذلك لطرق تدريس جديدة ومناهج لإجراء التطور التجريبي وممارسة الابتكار من قبل الجامعات.

### توافق الدرجات العلمية مع عملية بولونيا

وتوافقاً مع إعلان بولونيا (1999) والذي أطلق عملية لتطوير منطقة التعليم العالي الأوروبي، تمت مواءمة الدرجات المختلفة لنظام التعليم العالي الروسي مع التصنيف الدولي لمعايير التعليم وذلك لمنح ما يلي:

- على المستوى الجامعي، درجة البكالوريوس
- على مستوى الدراسات العليا، تدريب متخصص يؤدي إلى الدبلوم أو درجة الماجستير
- الدراسات العليا لأعضاء هيئة التدريس تؤدي إلى درجة مرشح في العلوم، وهي معادلة للدكتوراه.

وقد رفع التشريع الجديد معايير نيل درجة الدكتوراه وجعل العملية أكثر شفافية. كما تم تقديم الاتحادات الجامعية وشبكات العمل في المناهج التعليمية ومنحت الجامعات حق تأسيس شركات ابتكارية صغيرة لتسويق الملكية الفكرية الخاصة بها. وصار من المتاح للطلبة أيضاً التقدم للحصول على منح دراسية أو قروض مخصصة لتغطية تكاليف تعليمهم.

### آليات تمويل جديدة لتعزيز عمليات التدريب والبحث

في عام 2013 تم اعتماد برنامج 5/100[8] لرفع القدرة التنافسية العالمية للجامعات الروسية إلى النقطة التي يكون خمسة منهم ضمن أعلى 100 جامعة (من هنا جاءت تسمية البرنامج) والباقي ضمن أعلى 200 في التصنيف العالمي للجامعات.

وفي الفترة من 2013 إلى 2015 تم اختيار تسع جامعات رائدة[9] على أساس تنافسي لتلقي منح مالية مخصصة لرفع قدراتهم التنافسية العالمية في كل من مجالي العلوم والتعليم. ومن أجل هذه الغاية تم تخصيص إجمالي ما يزيد عن 10 مليارات روبل (بما يعادل 175 مليون دولار أمريكي) خلال الفترة من 2013 إلى 2014 و40 مليار روبل للفترة من 2014 إلى 2016. وتضمنت معايير الاختيار إنتاج الجامعة من الإصدارات العلمية، التعاون والتنسيق الدولي في مجال البحوث، والتنقل الأكاديمي ونوعية وكفاءة البرامج الاستراتيجية. وتخضع هذه الجامعات الخمسة عشرة لعملية تقييم للأداء سنوياً.

في عام 2012 تم إطلاق البرنامج الرئاسي للتدريب المتقدم للمهندسين. وهو يوفر برامج تدريبية وبرامج الزمالة في المراكز البحثية والهندسية الرائدة في الداخل والخارج، مع التركيز على الصناعات الاستراتيجية. وفيما بين 2012 و2014 مكن البرنامج 16600 مهندس من الحصول على مؤهلات أعلى، كما تمكن 2100 مهندس من التدريب بالخارج. ويضم البرنامج 96 مؤسسة من مؤسسات التعليم العالي تقع في 47 منطقة وإقليم. أما «زبائن» هذا البرنامج فكانوا 1361 شركة صناعية استطاعت اغتنام هذه الفرصة لتطوير شراكاتهم طويلة الأمد مع مؤسسات التعليم العالي[10].

تعد المؤسسة الروسية للعلوم[11]منظمة غير ربحية تأسست عام 2013 من أجل توسيع نطاق آليات التمويل التنافسية للبحوث في روسيا. وقد تلقت المؤسسة 48 مليار روبل من تمويل الدولة للفترة من 2013 إلى 2016. ويجوز للمؤسسات التي تمارس البحث والتطوير التقدم للحصول على منح من أجل تمويل مشاريعهم طويلة المدى في مجال البحوث الأساسية أو التطبيقية. وللحصول على المنح العادية ينبغي أن يضم المتقدمون في فرقهم البحثية شباب العلماء وأن يضمنوا أن 25 % على الأقل من قيمة المنحة سيتم إنفاقها على رواتب شباب الباحثين. وفي عام 2015 أطلقت المؤسسة الروسية للعلوم برنامجاً خاصاً للمنح لدعم حملة الدكتوراه ومنحهم برامج زمالة قصيرة أو متوسطة الأمد لزيادة التنقل الأكاديمي (Schiermeier, 2015). وقد تلقى ما مجموعه 1100 مشروعاً تمويلاً في عام 2014 يقدر بثلث ما كان في العلوم الحياتية. ومن بين المواضيع ذات الأولوية والتي تم التصريح عنها في الإعلان التالي لتقديم مقترحات المشاريع البحثية في عام 2015 ما يلي: طرق جديدة لتحديد التقنيات الخاصة بالأمراض المعدية، التكنولوجيات المتعلقة بالأعصاب والبحوث العصبية.

وفي السنوات الأخيرة عززت الحكومة من ترسانتها الخاصة بتحفيز تمويل البحوث، ويقدم برنامج حكومي خاص «منح كبرى» للجامعات والمراكز البحثية منذ عام 2010 لمساعدتهم على جذب كبار العلماء، ولحد بعيد، أغرى هذا البرنامج 144 عالماً من العلماء المصنفين على مستوى العالم، نصفهم من الأجانب، ومنهم العديد من الحاصلين على جوائز نوبل. وقد تم اختيار كافة المدعوين لإدارة وقيادة مختبرات جديدة بفريق عمل يبلغ مجموعه ما يزيد عن 4000 عالماً يتصدرون قمة 50 جامعة روسية، وقد أدى هذا إلى إصدار 1825 بحثاً علمياً، وما يزيد عن 800 بحثاً أدرجت في مجلات علمية مفهرسة ومصنفة من قبل شبكة العلوم. تقدمت المرأة بـ5 % فقط من تلك الطلبات، مما يفسر سبب ذهاب 4 فقط من 144 منحة من المنح الكبرى إلى باحثات رئيسيات (Schiermeier, 2015). وقد تم تخصيص مبلغ 27 مليار روبل من التمويل العام لبرنامج المنح الكبرى خلال الفترة من 2010 إلى 2016 إلى جامعات مستفيدة تساهم بحوالي 20 % من الميزانية.

وبالتوازي مع ذلك، زادت الحكومة تمويل مؤسسات الدولة القديمة[12]والتي تركز على البحوث الأساسية والعلوم الإنسانية، وكذلك الشركات الصغيرة والمتوسطة

7 هذا البرنامج يمد المدارس والكليات والجامعات بتمويل على نطاق واسع لشراء المعدات، ويقدم دعم مالي لأفضل المدارس الثانوية والكليات الفنية ويمول التدريب المتقدم للمعلمين.

8 كواحدة من وسائل تحقيق الأهداف المنصوص عليها في المرسوم الرئاسي الصادر بشأن التدابير الرامية إلى تنفيذ سياسة الدولة في مجال التعليم والعلوم (رقم 599).

9 وتشمل سان بطرسبورغ للفنون التطبيقية، وجامعة الشرق الأقصى الاتحادية وثلاث جامعات بحثية وطنية: المدرسة العليا للاقتصاد؛ معهد موسكو للفيزياء والتكنولوجيا، ومعهد موسكو للهندسة والفيزياء.

10 انظر : http://engineer–cadry.ru.

11 ينبغي عدم الخلط بينها وبين المؤسسة الروسية للبحوث الأساسية والتي تأسست عام 1993 لتقديم منح للبحوث الأساسية.

12 تم تأسيس كل من المؤسسة الروسية للبحوث الأساسية والمؤسسة الروسية للعلوم الإنسانية ومؤسسة مساعدة الشركات المبتكرة الصغيرة في أوائل التسعينات.

المبتكرة (Gokhberg et al., 2011). كما قدمت أيضاً منح من أجل تطوير شبكات البحث وتحقيق التعاون بين الجامعات وأكاديميات العلوم الوطنية والصناعة، وذلك ضمن إطار برنامج الدولة لتنمية العلوم والتكنولوجيا خلال الفترة من 2013 إلى 2020. ومن المتوقع أن تقوم الجامعات الرائدة المشاركة في هذا البرنامج بزيادة حصة ميزانيتها المخصصة لنقل التكنولوجيا من 18 % إلى 25 % بين عامي 2012 و2020.

تم تصميم برنامج البحوث الأساسية للأعوام من 2013 إلى 2020 من أجل تنسيق الجهود الوطنية، وهو جزء من برنامج الدولة الشامل لتنمية العلوم والتكنولوجيا ويشمل شروط لاختيار الأولويات في مجال البحوث الأساسية. ويشمل أيضاً بنود متعلقة بتقييم عام مفتوح للمنجزات العلمية، وتتضمن هذه البنود عرض لنتائج البرنامج في قاعدة بيانات متاحة مجاناً مع إلزام بنشر مقالات «وصول-مفتوح» على شبكة الإنترنت.

### آليات تمويل لتحفيز البحث والتطوير في قطاع الأعمال

منذ عام 2010 قدمت الحكومة أيضاً عدداً من البرامج من أجل تحفيز الابتكار في قطاع الأعمال، وتتضمن تلك البرامج ما يلي:

- برامج من شأنها أن تجعل من قيام الشركات والمؤسسات المملوكة للدولة بتطوير استراتيجيات الابتكار والتعاون مع الجامعات ومعاهد البحوث وشركات الأعمال الصغيرة أمراً ملزماً، ومن أجل التأهل لهذا البرنامج يجب على تلك الشركات أن ترفع من إنفاقها على البحث والتطوير وأن تنتج بشكل فعال منتجات، أو عمليات، أو خدمات مبتكرة.

- القانون الفيدرالي للتوريد العام (2013) والذي ينص على أن يتم شراء المنتجات عالية التقنية والمبتكرة من خلال الدولة وتشجيع الدولة على شراء السلع والخدمات من الشركات الصغيرة والمتوسطة.

- برامج الدولة الموجهة للتكنولوجيا والداعمة لقطاعات صناعية بعينها (الطائرات وبناء السفن والإلكترونيات والمستحضرات الدوائية، وغيرها) وتضم مجالات مثل التكنولوجيا الحيوية والمواد المركبة والفوتونات والتصميمات الصناعية والهندسة.

- برنامج تنمية الشركات الصغيرة والمتوسطة والذي يغطي الفترة من 2013 إلى 2020 ويتضمن توزيع الإعانات والمنح المالية المقتطعة من الميزانية الفيدرالية للمشاركة في تطوير الشركات الصغيرة والمتوسطة على المستوى الإقليمي، ودعم التجمعات المحلية للهندسة ومراكز النمذجة، وكذلك توفير ضمانات ائتمانية من خلال النظام الوطني للمؤسسات الضامنة، والتي أهمها وكالة الضمان الإئتماني الجديدة (est. 2014)[13].

في عام 2015 تم الإعلان عن برنامجين يهدفان إلى دفع عجلة التنمية التكنولوجية. الأول هو المبادرة الوطنية للتكنولوجيا، وهي تقدم نموذج جديد طويل المدى لتحقيق الريادة التكنولوجية من خلال خلق أسواق جديدة قائمة على التكنولوجيا، مثل الطائرات بدون طيار، والسيارات المخصصة للقطاعات الصناعية والخدمية، ومنتجات خاصة بتكنولوجيا الجهاز العصبي، والحلول القائمة على عمل الشبكات من أجل توريد المواد الغذائية حسب الطلب وهكذا، وسوف يصاحب تلك المشاريع التكنولوجية دعم من أجل تدريب أطفال المدارس والطلبة في هذه المجالات الواعدة. أما المخطط الثاني فيستهدف قطاعات تقليدية كبرى ويشمل تمويل حزمة من المشاريع التكنولوجية الوطنية والتي تتضمن مكونات ابتكار عالية من خلال الشراكات العامة والخاصة مع التركيز على هندسة القوى الذكية، الزراعة، أنظمة النقل، والخدمات الصحية، وغيرها من المجالات الأخرى.

13 في عام 2015 أعيد تسمية المؤسسة الاتحادية لتنمية الشركات الصغيرة والمتوسطة، وهي شركة مملوكة للدولة بنسبة 100 %.

وتتعلق واحدة من القضايا الرئيسية لقطاع شركات الأعمال بكيفية إظهار المحصلات الملموسة الناتجة عن الأعمال البحثية لهذه الشركات. وهناك آلية واحدة متاحة للدولة من أجل تخصيص أموال من الميزانية لقطاع الأعمال بشرط أن تكون النفقات مشتركة من قبل الشركات ذات الاهتمام وأن يتم تكوين شراكات فعالة بين المعاهد البحثية والجامعات وشركات الأعمال (Gokhberg and Kuznetsova, 2011a; Kuznetsova et al., 2014). ومن الأهمية بمكان أيضاً أن يتم التأكيد على التنسيق بين برامج الحكومة التي تستهدف العلوم والتكنولوجيا والابتكار والبرامج التي يتم تنفيذها من قبل المؤسسات الموجهة نحو التنمية، من أجل بناء ما يطلق عليه «النهوض بالابتكار» واللازم لتنفيذ تكنولوجيات جديدة، ومنتجات وخدمات ملازمة لسلسلة الابتكار بأكملها بداية من الفكرة الأولية وحتى بلوغ السوق. ومن البديهي أنه من الضروري مراقبة أداء تلك البرامج من أجل إجراء التعديلات المطلوبة في الوقت المناسب.

### معالجة عدم كفاية ترحيل البراءات للاقتصاد

لا يزال السوق الوطني للملكية الفكرية عند مرحلة التطوير، وإنتاج بحثي يحتاج لسنوات لإحداث تأثير في الاقتصاد، إذ أن ما هو قيد الاستخدام فعلياً هو من 2-3% فقط من كافة براءات الاختراع الحالية. كما أن اتجاهات تسجيل البراءات تعد أكثر كثافة من السعي للحصول على ترخيص الملكية الفكرية. ومن المؤسف أن هذا الأمر يجري مثلماً يحدث خلال عملية التسويق تماماً، حيث تظهر المزايا التنافسية الحقيقية، كالدخل الوارد من من استخدام الاختراعات المحمية وتراكم المعرفة. ومع هذا فإن تطوير الملكية الفكرية في الاتحاد الروسي يكون في الغالب منفصل عن احتياجات محددة للمستهلك ومطالب الصناعة.

ومن هنا برزت الحاجة إلى تحسين الإطار التشريعي للملكية الفكرية، وتأتي اللائحة الرئيسية في هذا المجال من القسم السادس من القانون المدني والذي تم تخصيصه تحديداً للقضايا المتعلقة بالملكية الفكرية وسن التشريعات. وتشمل المبادئ الجديدة التي تم تطويرها في هذا المجال خلال الفترة من 2009 إلى 2014 ما يلي:

- تحديد حقوق الملكية الفكرية الناتجة عن البحوث العامة للاتحاد الروسي، وترسيخ مبدأ النقل الحر للملكية الفكرية من القطاع العام إلى الصناعة والمجتمع، مما يجعل من الأيسر لمراكز البحوث والجامعات التعامل مع التراخيص أو غيرها من أشكال تسويق الملكية الفكرية.

- تنظيم الشروط والمبالغ والإجراءات المتصلة بعملية سداد الرسوم للمؤلفين مقابل وضع نتائج البحوث والتكنولوجيات في الإطار الخدمي وتسويقها.

- وضع قائمة مفصلة بالشروط التي بموجبها يجوز للدولة الحصول على حقوق حصرية لما للإبداع الفكري من ثمار.

وتتضمن خطة العمل التي تبنتها الحكومة في عام 2014 تدابير إضافية من أجل حماية حقوق الملكية الفكرية عند مرحلة «ما قبل الحصول على البراءة» وعلى شبكة الإنترنت، كما تقدم محاكم متخصصة للبراءات، فضلاً عن تدريب مهني أفضل في هذا المجال. وتدريجياً يجري اتخاذ عدة خطوات لتحسين الشروط التي بموجبها يتم الاستثمار في مجال البحث والتطوير، بما في ذلك من خلال وضع الملكية الفكرية في ميزانيات أرصدة الشركة، ويشكل ذلك أهمية خاصة للشركات الصغيرة والمتوسطة حيث أنه يسمح لها بزيادة قيمة ميزانية الأرصدة الخاصة بها، على سبيل المثال، أو يسمح لها بجذب استثمارات واستغلال حقوقها الحصرية كضمان للحصول على قروض إئتمانية.

### حوافز ضريبية جديدة من أجل تشجيع الابتكار

تتم إدارة كافة الشؤون المالية من خلال وثيقة واحدة صادرة عام 2008، ألا وهي القانون الروسي للضرائب، وتخص أهم التعديلات التي جرت عليه في السنوات الأخيرة قواعد جديدة لحساب الإنفاق على البحث والتطوير وتصنيف أنماط معينة ومحددة من الإنفاق من قبل منظمات كإنفاق على البحث والتطوير، جنباً إلى جنب مع لوائح جديدة تخص وضع احتياطيات للإنفاق المرتقب.

وقد تم إدخال حوافز ضريبية جديدة منذ عام 2011 لصالح الشركات الصغيرة والمتوسطة المبتكرة، والمبتدئة، و المنبثقة، وعلى وجه الخصوص:

- إعفاء ضريبي(لمدة ثلاثة أعوام) على الأرباح الموجهه نحو تطوير الملكية الفكرية، وبالتوازي مع ذلك تم استبعاد الضرائب من المعاملات التي تتعلق بالملكية الفكرية.
- تم منح الشركات الصغيرة والمتوسطة مزايا وتمديدات للمواعيد النهائية لسداد رسوم البراءات، فضلاً عن المخترعين المستقلين (الشركات).
- تم منح شاغلي مركز سكولكوفو للابتكار إعفاء ضريبي مؤقت لمدة 10 سنوات (المربّع 13.1).

وفي المستقبل القريب توجد خطط لتقديم حوافز ضريبية للأفراد، مثل وكلاء الأعمال، والمخترعين أو رجال الأعمال الذين يستثمرون في المشاريع ابتكاراً متطوراً (أو الشركات المبتكرة) ووكذلك تقدم حوافز ضريبية للشركات الراغبة في زيادة أصولها غير الملموسة.

## إعادة هيكلة لتنشيط البحث العلمي

إن الهيكل المؤسسي لقطاع البحث والتطوير الروسي لا يلائم إقتصاد السوق على نحو كامل حتى الآن. فكما ورد بتقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 أنه خلال الفترة السوفيتية كان يتم إجراء البحوث الأساسية غالباً من خلال المعاهد البحثية الخاصة بأكاديميات العلوم التابعة للدولة والجامعات الكبرى، حيث تتركز البحوث التطبيقية والتطور التجريبي في الغالب في المؤسسات الفرعية، ومكاتب التصميم، والوحدات المتخصصة بالشركات الصناعية. وكانت كافة مؤسسات البحث والتطوير مملوكة للدولة. أما اليوم فغالبية ما يطلق عليه البحث والتطوير الصناعي في روسيا يتم تنفيذه من قبل شركات كبرى أو معاهد بحثية مستقلة بموجب أحكام القانون. أما الشركات الصناعية ومكاتب التصميم فهي في غالب الأمر ذات ملكية خاصة أو منظمات ذات ملكية خاصة جزئياً (نصف خاصة). مما يعني أن سبعة من كل عشرة مؤسسات تقوم بتنفيذ البحث والتطوير لا تزال مملوكة للدولة، بما في ذلك الجامعات والشركات التي تكون للحكومة حصة في رأس المال بها. وكما لاحظنا بالفعل، فإن الشركات الصغيرة في قطاع البحث والتطوير تمثيلها قليل، لا سيما عند المقارنة ببلدان صناعية أخرى (HSE, 2015a).

### المربّع 13.1: مركز سكولكوفو للابتكار: ملجأ ضريبي مؤقت بالقرب من موسكو

إن مركز سكولكوفو للابتكار بمدينة سكولكوفو بالقرب من موسكو، هو تحت الإنشاء في الوقت الحالي. تم تصميم هذا المجمع التجاري ذو التقنية العالية من أجل جذب الشركات المبتكرة ورعاية الشركات المبتدئة في مجالات خمسة ذات أولوية وهي: كفاءة وتوفير الطاقة، التقنيات النووية، تكنولوجيات الفضاء، الطب الحيوي، وتقنيات وبرامج الحاسب الآلي الاستراتيجية.

تم الإعلان عن تأسيس المركز من قبل رئيس الجمهورية في تشرين الثاني/نوفمبر 2009. ويتألف بشكل أساسي من جامعة وأحد التجمعات التكنولوجية ويرأسه عضو الحكومة الروسي فيكتور فيكسلبرج وينوب عنه رئيس شركة أنتل السابق كريج باريت. ومن أجل جذب قاطنين جدد اعتمد الدوما (البرلمان الروسي) في أيلول/سبتمبر 2010 مشروع قانون يمنح امتيازات قانونية وإدارية ومالية خاصة لقاطني سكولكوفو.

منح القانون لشاغلي المكان مزايا متعلقة بالمنح المالية لمدة تصل إلى عشر سنوات، بما في ذلك إعفاء من ضريبة الدخل وضريبة القيمة المضافة والضرائب العقارية، فضلاً عن تخفيض أقساط التأمين بنسبة 14 % عوضاً عن النسبة السارية وهي 34 %.

كما وضع القانون نصاً بشأن إنشاء صندوق سكولكوفو لدعم تنمية وتطوير الجامعة، ومن ثم منح العاملين المهارات التي تحتاج إليها وتتطلبها الشركات. ويعد معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية أحد أكبر شركاء المركز.

وبمجرد أن تصبح الشركات والأفراد من «قاطني المدينة»، يحق لهم التقدم للحصول على منح مالية من الصندوق، كما يمكن للمقيمين أيضاً الوصول إلى البنية الأساسية القانونية والمالية للمركز. وفي عام 2010 أعلنت الحكومة مرسوماً بشأن منح المقيمين الأجانب من ذوي المهارات العالية الذين استطاعوا تأمين وظائف بسكولكوفو تأشيرة عمل لمدة ثلاث سنوات.

ويتم تمويل مركز سكولكوفو للابتكار بشكل رئيسي من الميزانية الفيدرالية الروسية. وقد زادت ميزانيته بصورة مطردة منذ عام 2010 حيث بلغت في عام 2013 17مليار روبل. وقد تم بناء طريق سريع جديد لربط سكولكوفو بموسكو.

واليوم قام ما يزيد عن 100 شركة من 40 إقليم ومنطقة روسية بإنشاء متجر لها بسكولكوفو. كما تم في عام 2013 إبرام 35 اتفاقية مع كبرى الشركات العالمية والوطنية، وتتضمن سيسكوCisco، لكأويلLukoil، وميكروسوفت Microsoft، ونوكيا Nokia، وروساتوم Rosatom، وسيمينز Siemens. ويخطط شركاء صناعيون لفتح 30 مركز من مراكز البحث والتطوير في سكولكوفو، مما يؤدي لخلق ما يزيد عن 3000 فرصة عمل.

المصدر: تم تجميعها بواسطة المؤلفين.

انظر أيضاً: http://economy.gov.ru/minec/press/interview/20141224.

وتميل المعاهد البحثية المستقلة ومكاتب التصميم إلى الهيمنة على مؤسسات التعليم العالي والشركات حين يتعلق الأمر بالبحث والتطوير. فقد كانت تمثل 48 % و9 % من كافة الوحدات التي تعمل في مجال البحث والتطوير على التوالي، كما قامت بتوظيف ثلاثة أرباع إجمالي العاملين في هذا المجال عام 2013 (الشكل 13.4). وتمثل الشركات الصناعية 7.4 % فقط من إجمالي تلك الوحدات التي تعمل في مجال البحث والتطوير، وذلك مقارنة بـ 18 % للمؤسسات التي تقدم التعليم العالي في روسيا (HSE, 2015a). وقد تسببت رغبة الحكومة في تحسين الهيكل المؤسسي للبحوث في حدوث إصلاح طال انتظاره لأكاديميات العلوم[14] التابعة للدولة عام 2013 وهو الأمر الذي سيكون له نتائج هامة على المدى البعيد بالنسبة للعلوم في روسيا (المربّع 13.2).

وبالتوازي مع ذلك تسعى الحكومة بخططها إلى توسيع شبكة مراكز البحوث التابعة للدولة (يبلغ عددهم اليوم 48) وتكوين شبكة جديدة من مراكز البحوث الوطنية تكون على نطاق أوسع. وقد ظهر أول تلك المراكز البحثية الوطنية في عام 2009

14 قبل الإصلاح الذي تم في عام 2013، كان هناك ست أكاديميات روسية وهي: أكاديمية العلوم: العلوم الطبية، العلوم الزراعية، التعليم، الفنون، الهندسة المعمارية، وخدمات البناء.

نتيجة ضم ثلاثة معاهد تابعة تعمل في مجال البحث والتطوير إلى مركز كورشاتوف للأبحاث، والذي يتخصص في مجال الطاقة النووية وسلسلة أوسع من التكنولوجيات المجمعة.[15] أما المركز الثاني الذي يعمل على نطاق مماثل فقد تم تأسيسه عام 2014 ليعمل في قطاع الطائرات وذلك من خلال ربط عدد من معاهد البحث والتطوير بالمعهد المركزي لهندسة الطيران والديناميكا المائية والمعروف بإجرائه لأبحاث الطيران. أما مركز أبحاث كريلوف والمتخصص في بناء السفن ومعهد أبحاث المواد الخاصة بالملاحة الجوية فهما المرشحان التاليان على القائمة. ومن أجل مراقبة كفاءة أداء البنية الأساسية للبحوث الوطنية ولتحديد سبل توجيه الدعم تم اتخاذ ترتيبات جديدة في عام 2014 لتقييم أداء المؤسسات البحثية العامة في القطاع المدني بشكل منتظم.

### ثمانية مجالات ذات أولوية وتكنولوجيات دقيقة محددة

وللاتحاد الروسي نظام راسخ لتحديد الأولويات، لدرجة أن الموارد يمكن توزيعها على نحو فعال لعدد محدود من المجالات، مع الأخذ في الاعتبار الأهداف الوطنية وكلاً من التحديات الداخلية والخارجية. وتضم القائمة الحالية ثمانية مجالات ذات أولوية و 27 تقنية من التقنيات الدقيقة والقائمة على نتائج عمليات وتجارب بعيدة النظر تم إجراؤها خلال الفترة من 2007 إلى 2010. واعتمدت هذه القائمة من قبل رئيس الجمهورية عام 2011. وقد تم اختيار هذه الأولويات البحثية لمواجهة التحديات العالمية، وضمان القدرة التنافسية الوطنية وتشجيع الابتكار في المجالات الرئيسية. ويجري استخدامهم من أجل تصميم البرامج الحكومية المخصصة للبحث والتطوير وتنظيم عملية تمويل مبادرات سياسية أخرى. وتخص اثنان من الثمانية مجالات ذات الأولوية قضايا الدفاع والأمن القومي، وتركز المجالات الست الباقية على العلوم والتكنولوجيا للأغراض المدنية. ويتم تقسيم حصتهم من إجمالي التمويل على النحو التالي:

- أنظمة النقل والفضاء (37.7 %)
- أنظمة الطاقة الآمنة والفعالة (15.6 %)
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (12.2 %)
- الإدارة البيئية (6.8 %)
- العلوم الحياتية (6.0 %)
- تكنولوجيا النانو (3.8 %)

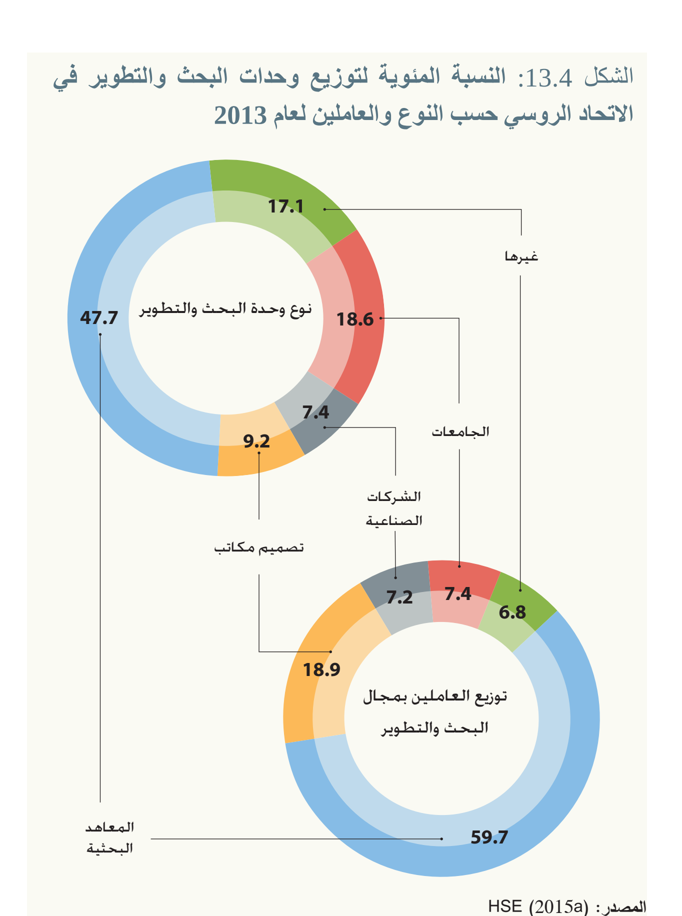
وفي عام 2014 بدأ العمل في تحديث هذه القائمة، وذلك فور موافقة الحكومة على نتائج الدراسة الاستبصارية، «استبصار *2030*»، والتي تم إجراؤها خلال الفترة من 2012 وحتى 2014 (HSE, 2014c). وتهدف التوصيات الواردة في التقرير أن تكون بمثابة إشارات تحذيرية مبكرة للتخطيط الاستراتيجي للشركات والجامعات والمعاهد البحثية والوكالات الحكومية.

### تنامي الصادرات من منتجات النانو

لقد أكد تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 على الأهمية البالغة للاستراتيجية الروسية الرامية إلى تطوير الصناعة المرتبطة بتكنولوجيا النانو (2007) وتنبأ أنه بحلول عام 2015 ستكون كافة الأوضاع اللازمة في مكانها الصحيح لإنجاز تصنيع على نطاق واسع لمنتجات جديدة ذات صلة بتكنولوجيا النانو وللشركات الروسية العاملة في مجال هذه التكنولوجيا مما يتيح لها الدخول إلى الأسواق العالمية. كما توقع التقرير أيضاً أن مبيعات المنتجات المرتبطة بتكنولوجيا النانو سوف تنمو سبعة أو ثمانية أضعاف ما هي عليه بين الأعوام 2009 و2015. ووفقاً لشركة روسنانو Rusnano المملوكة للدولة، واعتباراً من عام 2013، قام ما يزيد عن 500 شركة بالعمل في تصنيع منتجات متصلة بتكنولوجيا

15 مثل تكنولوجيا النانو البيولوجية، علم الأعصاب المعلوماتية البيولوجية، وغيرها.

الشكل 13.4: النسبة المئوية لتوزيع وحدات البحث والتطوير في الاتحاد الروسي حسب النوع والعاملين لعام 2013




المصدر: HSE (2015a)

النانو تخطت مبيعاتها 416 مليار روبل (ما يزيد عن 15 مليار دولار أمريكي). وهو ما يمثل 11 % زيادة عن الهدف المحدد عام 2007 ويعني أيضاً أن الصناعة قد نمت 2.6 مرة منذ عام 2011. ويتم تصدير ما يقارب من ربع منتجات تكنولوجيا النانو للخارج. علاوة على ذلك تضاعفت عائدات الصادرات فيما بين عامي 2011 و2014 إلى 130 مليار روبل.

وبنهاية عام 2013 كانت شركة روسنانو تدعم 98 مشروع. كما أنها أسست 11 مركزاً للتنمية التكنولوجية ونقلها (مراكز النانو). وأربع شركات هندسية في مناطق مختلفة. وتتخصص هذه الشركات في المواد المركبة، هندسة القوى، تقنيات الإشعاع، الإلكترونيات المرتبطة بتكنيولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، البصريات وتكنولوجيا البلازما، الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وغيرها. وقد تم تحقيق إنجازات كبرى في هذه المجالات مثل ما تم مع سيراميك النانو، والأنابيب النانونية، والمركبات، وكُلّاً من المواد الطبية والمهجنة. ومنذ بدايته عام 2011 كان مركز تكنولوجيا النانو والمواد النانونية في سارانسك (جمهورية مولدوفا) قد بدأ في تصنيع Nanopincers (زرديات مصنوعة من تكنولوجيا النانو) فريدة من نوعها للميكروسكوبات، وهي تسمح بإحتجاز الجزيئات ذات معيار 30 نانو متر. وهو ما يشكل إرتقاء حقيقي وتقدم في مجال المعرفة مع التطبيقات المحتملة في مجالي الإلكترونيات والطب (Rusnano, 2013, 2014).كما حصل المركز أيضاً على براءة اختراع في طلاءات خاصة مضادة للتآكل وغيرها من الاختراعات.

وعلى الرغم من أن إنتاج المواد النانوية قد نما بشكل كبير، إلا أن الناتج العلمي الروسي في مجال تكنولوجيات النانو لا يبدو أنه يحقق التقدم المنشود بالسرعة التي يتحقق بها في عدد من الاقتصادات الأخرى (انظر الشكل 15.5). وكما لا يبدو أن النشاط العلمي الروسي قد تمت ترجمته حتى الآن إلى كم كبير من الاختراعات الحاصلة على براءات الاختراع (الشكل 13.5).

## المربّع 13.2: إصلاح أكاديمية العلوم

تم البحث في إصلاح الاكاديمية الروسية للعلوم عبر ما يزيد عن العقد. ومنذ أواخر التسعينيات كانت الأكاديمية تعمل على نحو يشبه الوزارة، من حيث إدارة ممتلكات فيدرالية والإشراف على شبكة المؤسسات التي تقوم بتنفيذ الكم الأكبر من البحوث الأساسية في روسيا. وفي عام 2013 قدرت الأكاديميات الست التي تشكل هذا القطاع بنحو 24 % من المؤسسات البحثية بالاتحاد الروسي، وضمت ما يقارب من خمس العاملين في مجال البحث والتطوير، و36 % من عدد الباحثين، و43 % من مجموع الباحثين المرشحين والحاصلين بالفعل على درجة الدكتوراه في العلوم، ومن ثم فهم يشكلون مجموعة من القوة العاملة عالية الكفاءة.

ومع ذلك، قامت الأكاديمية بتطوير هرم عمري متثاقل بنحو ثلث باحثين ممن تتعدى أعمارهم 60 عاماً (34 % عام 2013) بما فيهم نحو 14 % ممن تتخطّى أعمارهم 70 عاماً. كما وجهت للأكاديميات تهمة انخفاض الإنتاجية، فهم يتلقّون من 20-25 % من التمويل الحكومي للبحوث، وكذلك اتهمت بعدم وجود شفافية. كان هناك حتما تضارب في المصالح إلى حد بعيد حين يكون بعض من هؤلاء قائمين على الأكاديمية ويحدث أيضاً توزيع للموارد بين المعاهد الفرعية التابعة لرئاسة نفس هذه المعاهد. وقد عاب الناقدون على الأكاديمية أيضاً القصور في تحديد أولويات وضعف الروابط بالجامعات والصناعة.

وقد جذبت الأكاديميات الروسية للعلوم، والعلوم الزراعية والعلوم الطبية غالبية النقد، حيث أنهم شكلوا نحو 96 % من معاهد البحوث التابعة للأكاديميات، و99 % من تمويل الأكاديميات و98 % من بحاثهم خلال عام 2013. واستطاعت حزمة من الإصلاحات الناعمة في السنوات الأخيرة إزالة بعض المشاكل مثل إدخال تعاقب للمناصب الإدارية، وحدوث حراك داخلي على نطاق أوسع، وسن معاش إلزامي، ومتطلبات للتعليم والتدريس، والتوسع في المنح التنافسية.

وفي أيلول/سبتمبر 2013 بدأ الإصلاح الحكومي الذي طال انتظاره في الانطلاق وذلك باعتماد قانون بشأن دمج الأكاديمية الروسية للعلوم مع اثنين من الأكاديميات الأصغر والمختصتين بالعلوم الطبية والزراعية، مع حق الأكاديمية الروسية للعلوم في الاحتفاظ باسمها. وبعد مرور شهر قامت الحكومة بتمرير قانون يؤسس للوكالة الفيدرالية للمنظمات البحثية، مع وجود خطوط إفادة مباشرة مع الحكومة.

وكان هذان القانونان يخدمان الهدف المباشر الخاص بتأسيس نظام بنقطتي تقاطع مقسمتين بين الأكاديمية الروسية للعلوم من ناحية، والوكالة الفيدرالية للمنظمات البحثية من ناحية أخرى. ولا تزال مهام تنسيق البحوث الأساسية، وتقييم نتائج البحوث عبر قطاع البحوث العام بأكمله، ووتوفير مشورة الخبراء محفوظة ومدخرة للأكاديمية الروسية للعلوم، في حين أن إدارة الشؤون المالية للأكاديمية والعقارات والبنية التحتية تقع الآن على عاتق الوكالة الفيدرالية للمنظمات البحثية.

وعلى نحو رسمي تعد الآن المعاهد البحثية التي تزيد عن 800 معهد والتي كانت في السابق تابعة للأكاديميات الثلاث من الممتلكات الخاصة للوكالة الفيدرالية للمنظمات البحثية، وذلك مع أنها قد لا تزال تحمل علامة لإحدى الأكاديميات. وتبقى الشبكة ممتدة: فالمعاهد الـ800 توظف نحو 17 % من الباحثين وتنتج ما يقارب من نصف إنتاج الدولة من الإصدارات العلمية الدولية.

المصدر: Gokhberget al. (2011), HSE (2015a), Stone (2014).

### ظهور مؤسسة روسكوزموس المملوكة للدولة

جرت العادة أن يتم اعتبار صناعة الفضاء من الأولويات الوطنية، ومن حيث التمويل تأتي صناعة الفضاء الروسية كثالث أكبر صناعة بعد صناعات الفضاء الخاصة بالولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي. إذ يحتفظ الاتحاد الروسي بمزايا تكنولوجية خاصة برواد الفضاء، ومحركات الصواريخ وحاملات الصواريخ. وتشمل المجالات المحتملة للبحث والتطوير والمحددة في «استبصار *2030*»: تقنيات حاملات الصواريخ والمكونات الهيكلية لتسارع الكتلة، مثل المواد النانونية المركبة، محركات المركبات الفضائية المحمولة، أنظمة الملاحة وتخزين الطاقة، الإلكترونيات الرقمية، وأنظمة الملاحة عبر الأقمار الصناعية، والجيل الجديد من المحركات صديقة البيئة والوقود الآمن، ومجموعات من المركبات الفضائية صغيرة الحجم التي تستخدم لاستكشاف الأرض عن بعد ونشر أنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية ذات النطاق الواسع (HSE, 2014c). وقد تم أخذ تلك التوجهات بعين الاعتبار عند تصميم برنامج الفضاء الجديد الخاص بالدولة والذي يغطي الفترة إلى عام 2025. وتشير أولويات البرنامج الجديد إلى الفضاء الاجتماعي (صناعة الفضاء كمحرك للتنمية الاجتماعية الاقتصادية)، بحوث الفضاء الأساسية، وpiloted cosmonautics (الجيل الجديد من المحطات الفضائية). ومن المتوقع أيضاً أن يتم استكمال تدشين محطة الفضاء الدولية.

وفي السنوات الأخيرة واجهت صناعة الفضاء الروسية تنافساً عالمياً متزايداً، وفي الوقت ذاته أصبح الهيكل التنظيمي للصناعة عتيقاً وغير فعّال. وقد تم تأكيد هذا الحكم من خلال عدة عمليات إطلاق فاشلة. هذه الحالة أدت بالحكومة إلى البدء في إجراء إصلاح في عام 2013 لدمج ما يزيد عن 90 شركة صناعية مملوكة للدولة ومراكز للبحث والتطوير في مؤسسة واحدة هي المؤسسة المتحدة للصواريخ والفضاء. وبدأت المرحلة التالية من هذا الإصلاح الجاري في عام 2015 بدمج هذه المؤسسة مع وكالة الفضاء الفيدرالية. والهدف من وراء ذلك هو تركيز عملية البحث والتطوير، والصناعة التحويلية والبنية التحتية للأراضي في مؤسسة روسكوزموس المملوكة للدولة والمنشأة حديثاً، والتي في طريقها لأن تصبح محوراً للتخطيط الاستراتيجي وصناعة القرار اللازم لتخطي المشاكل القائمة. وهناك آمال عريضة في أن تلك الخطوة سيكون من شأنها أن تعزز الروابط الأفقية من أجل تجنب الهدر في عمليات الشراء، والأداء والمهام التنظيمية ودعم التنافسية. وقد تم بنجاح تجربة نهج مماثل في وقت سابق من قبل شركة روساتوم Rosatom للطاقة النووية.

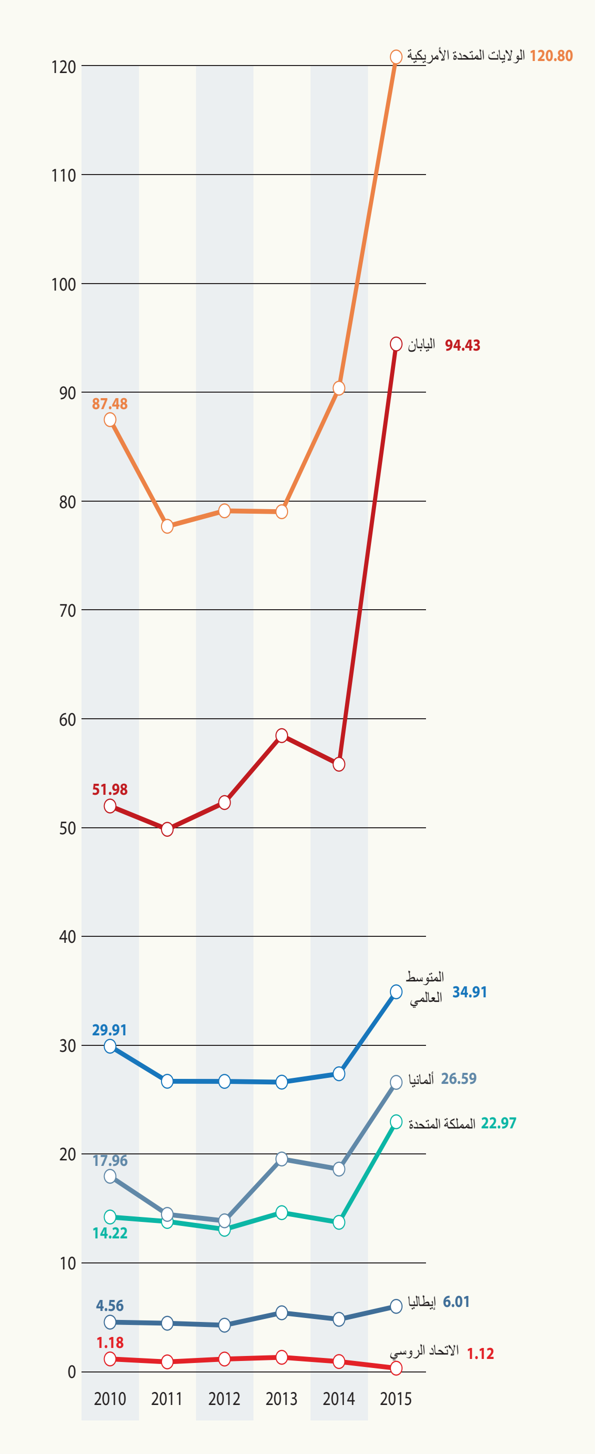
صاحب إصلاح قطاع الفضاء ظهور لاعبين جدد يقومون تدريجياً بتغيير المشهد التقليدي المركزي، وهم عدة شركات خاصة مبتدئة يتركزون في سكولكوفو (المرّبع 13.1)، ومنهم داوريا للمركبات الفضائيةDauria Aerospace، شركة ليبتون Lepton (سان بطرسبورغ) وسبوتنيكس Sputniks. تستهدف هذه الشركات المبتدئة إنتاج الأقمار الصناعية متناهية الصغر والمعدات الفضائية، فضلاً عن تسويق تكنولوجيات الاستشعار عن بعد والخاصة بالتنبؤ بالأحوال الجوية، والرصد البيئي، واستكشاف الموارد الطبيعية.

### تكنولوجيات متقدمة لتقليل المسافات

لتطوير أنظمة النقل دافعان رئيسيان وهما: تعزيز الوصول العالمي إلى التكنولوجيات المحلية، وضمان الاستمرارية عبر الأراضي الممتدة للاتحاد الروسي من خلال تطوير محاور الطيران الأقليمي والسكك الحديدية فائقة السرعة.

الشكل 13.5: **براءات الاختراع في مجال تكنولوجيا النانو في الاتحاد الروسي خلال الفترة من 2011 إلى 2015**

عدد البراءات لكل 100 مقال متعلق بالنانو




**ملاحظة:** البيانات المتعلقة بمعدل البراءات في مجال تكنولوجيا النانو إلى المقالات التي تناولت النانو(مكتب الولايات المتحدة الأمريكية للبراءات والعلامات التجارية، البراءات لكل 100 مقال). البيانات الخاصة بعام 2015 تغطي الفترة حتى نهاية آذار/مارس.

**المصدر:** شبكة تومسون رويترز للعلوم، مكتب الولايات المتحدة الأمريكية للبراءات والعلامات التجارية.

وقد طرح برنامج استبصار *2030* عدة توجهات بشأن قطاعات نقل بعينها. فهو يوصي بأن تركز صناعة الطائرات في ملفها التكنولوجي على تقليل وزن الطائرات، وعلى استخدام الوقود البديل (الوقود الحيوي، والوقود المكثف والمبرد)، وتطوير كبائن ذكية للطيارين تحتوي على لوحات معلومات تكون مرتكزة على الزجاج الأمامي، ومواد مركبة جديدة (غير معدنية) وطلاءات ومواد إنشائية جديدة (HSE, 2014c). وتعد طائرات السوخوي 100 (SSJ) أحد أمثلة التقدم التكنولوجي الذي حدث مؤخراً. فهذا الجيل الجديد من الطائرات مزود بالتكنولوجيات المتقدمة ويلبي مطالب سوق الطائرات المدني سواء داخلياً أو على المستوى العالمي. كما يجري تطوير نظام طاقة متكامل حديث للطائرة طويلة المدى والإقليمية من قبل سنكما Snecma (مجموعة سافران Safran الفرنسية) وساترن Saturn (الاتحاد الروسي).

كما تم اعتماد برنامج الدولة الخاص بصناعة بناء السفن عام 2013. ويشهد هذا القطاع نهضة،حيث تعمل أكثر من 200 شركة في تصنيع مركبات للشحن البحري والبري، وفي صناعة معدات استغلال احتياطيات النفط والغاز الموجودة عند حواف القارات، والشحن التجاري والعلمي. وتعد المؤسسة المتحدة لبناء السفن (والتي تم إنشاؤها 2007) أكبر شركة تعمل في هذا القطاع، وتتضمن هذه المؤسسة المملوكة بالكامل للدولة 60 شركة وتمثل ما يقارب من 80 % من حجم الأعمال الخاص بصناعة الشحن الداخلي، وصادرات تصل إلى 20 دولة.

ووفقاً لبرنامج استبصار *2030* وتقرير خاص حول مستقبل بناء السفن Foresight for Shipbuilding (Dekhtyaruk et al., 2014). فإن هناك أهداف بحثية تخص هذه الصناعة بشكل أساسي تتناول المجالات التالية: تطوير المواد المركبة استناداً على تكنولوجيا النانو، المركبات العضوية وغير العضوية، علم المعادن والمعالجة الحرارية، الإنشاء والتشييد باستخدام مواد وطلاءات جديدة، تقنيات من أجل زيادة الأداء الاقتصادي للمركبات، إنشاء نظم دفع عالية الأداء للمركبات الصغيرة تكون قائمة على مبادئ حديثة لتوليد الطاقة، التخزين والتحويل، الأدوات عالية الأداء، ونظم لضمان سلامة وصلابة السفن والمركبات، بما في ذلك المعدات الخاصة بموجات الراديو والإلكترونيات والقائمة على تكنولوجيات النانو، وتصميم نظم ذكية قابلة للتعديل الذاتي عالية الكفاءة للإنتاج الصناعي.

## تركيز أكبر على الطاقة البديلة وكفاءة الطاقة

نظراً للمساهمة الأساسية لقطاع الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي وفي الصادرات، فإن أية تغييرات سيكون من شأنها إحداث أثر فوري ومباشر على التنافسية الوطنية، أي، يجوز القول بأنه حين ينتكس قطاع الطاقة يصاب الاقتصاد الروسي بنوبة برد. وفي عام 2014 أطلقت الحكومة برنامج كفاءة الطاقة والتنمية لمعالجة التحديات التي تواجه القطاع، بما في ذلك كفاءة الطاقة المنخفضة، والتكاليف الباهظة لاستخراج الوقود والتوجه السائد نحو مصادر الطاقة التقليدية. من خلال هذا البرنامج تم تخصيص أموال من أجل تطوير هندسة القوّى الكهربية والصناعات المتعلقة بالنفط والغاز والفحم، وأيضاً للمصادر البديلة للطاقة. ومنذ عام 2010، دخلت أربعة برامج تكنولوجية حيز التنفيذ من أجل نظام الطاقة الرشيدة (النظام الذكي)، وهندسة القوى والحرارة الفعالة والمتعادلة بيئياً، والتكنولوجيات المتقدمة من أجل الطاقة المتجددة ونظم توليد وتوزيع الطاقة الصغيرة.

وفي السنوات الأخيرة ظهرت بعض الإنجازات الجديرة بالملاحظة في مجال الطاقة البديلة، حيث تستخدم الفواصل عالية الأداء والتوربينات والمعدات المتعلقة بها في بناء محطات القوى الحرارية الأرضية في كامشاتكا وكوريليس، وذلك على سبيل المثال. كما تم بناء مفاعلات طاقة صغيرة تستخدم الغاز الحيوي المولد من المخلفات في العديد من المناطق. ويجري حالياً إنتاج محركات لمزارع الطاقة ومحطات الطاقة الكهرومائية الصغيرة. وفي عام 2013 تم البدء في مشروع هندسي مركب من أجل تطوير منصة Prirazlomnaya المقاومة للجليد، مقدمة بذلك الحافز القوي لاستغلال حافة القطب الشمالي.

وتقوم حالياً مجموعة من المشاريع بتطوير تكنولوجيات كفاءة الطاقة بسكولكوفو (المربّع 13.2) وتركز هذه المشاريع على خفض استهلاك الطاقة في الصناعة وفي المنازل والبنية التحتية المحلية. فعلى سبيل المثال تقوم شركة تكنولوجيات الطاقة الجديدة بتطوير مولدات للكهرباء الحرارية ذات كفاءة عالية من أجل تحويل الطاقة الحرارية إلى كهرباء بشكل مباشر. اعتماداً على أغشية نانونية التركيب ومحولات للطاقة الشمسية عالية الكفاءة مستمدة من البوليمرات العضوية. وفي تلك الأثناء تضع شركة «تنفيذ الثقوب» نظم ذكية لرصد الآبار واستغلالها الاستغلال الأمثل. من أجل رفع كفاءة استخراج النفط وتطوير حقوله.

ويحدد برنامج استبصار *2030* أربعة عشر مجالاً موضوعياً لتطبيقات البحث والتطوير الواعدة بدرجة كبيرة والمتعلقة بالطاقة. وتشمل تكنولوجيات محددة تتسم بالكفاءة لأغراض التنقيب واستخراج الوقود الأحفوري. والاستهلاك الفعّال للطاقة. والطاقة الحيوية. وتخزين الطاقة الكهربائية والحرارية. وتوليد الطاقة المعتمدة على الهيدروجين. والمعالجة العميقة للوقود العضوي. وأنظمة الطاقة الذكية. المفاعلات النووية عالية الطاقة من الجيل الرابع والتي تستخدم المياه المبردة. وتحسين نقل الطاقة والوقود (HSE, 2014c).

### سلسلة من التجمعات الإقليمية التجريبية والمبتكرة

خلال السنوات الخمس الماضية إتخذت الحكومة عدة خطوات لتعزيز البنية التحتية المؤسسية من أجل تسويق ونقل التكنولوجيا. ففي عام 2012 أطلقت سلسلة من التجمعات الإقليمية التجريبية والمبتكرة لتنشيط سلاسل الإنتاج ذات القيمة العالية ولدفع عجلة النمو في المناطق المختلفة. وبداية تم اختيار 25 تجمع على أساس تنافسي وذلك من أصل ما يقارب من مائة طلب. كان المتقدمون من مجموعة تكتل الصناعة. والمعاهد البحثية والجامعات المدعومة من قبل إدارات محلية. وتمثل التجمعات عدة أقاليم و مناطق تمتد من موسكو إلى الشرق الأقصى. ويتخصصون في مجالات تتنوع من التكنولوجيات المتقدمة (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. التكنولوجيا الحيوية. الطاقة النووية. وغيرها) إلى القطاعات التصنيعية الأكثر تقليدية كصناعة السيارات وبناء السفن والطائرات والصناعات الكيماوية.

في عام 2013 تلقى أفضل أربعة عشر تجمعاً من حيث الإعداد تمويلاً من السلطات الفيدرالية والإقليمية على أساس 50:50 (مبدأ المماثلة). وفي عام 2014. تم اختيار 11 تجمعاً في مجموعة إضافية للحصول على دعم. وسوف تعمل المرحلة التالية من سياسة التجمعات الوطنية على وضع برامج تجمعات إقليمية واسعة النطاق ومراكز لتطوير التجمعات لضمان التنسيق ودوام التواصل.

### منصات التكنولوجيا لدعم الصناعة

تم تأسيس أولى منصات التكنولوجيا في روسيا عام 2010. وهي تعمل كأداة اتصال لتوحيد الجهود المبذولة من قبل الدولة وقطاع الأعمال والهيئات العلمية المختلفة وذلك من أجل تحديد التحديات وتطوير برامج بحثية استراتيجية وتنفيذ آليات وتشجيع التقنيات التجارية الواعدة. والسلع والخدمات الجديدة في قطاعات اقتصادية بعينها. وحالياً يوجد 34 منصة تكنولوجية في جميع أرجاء البلاد بمشاركة ما يتعدى الـ 3000 منظمة. 38 % منها تخص قطاع الأعمال. و18 % من الجامعات. و21 % من المعاهد البحثية والباقي من المنظمات غير الحكومية وهيئات الأعمال وغيرها. وفي العديد من الحالات يتم تحفيز البرامج البحثية الاستراتيجية الخاصة بمنصات التكنولوجيا تلك من خلال التوصيات المنبثقة عن برنامج استبصار *2030* (HSE, 2014c).

وقد تم استخدام أداتين رئيسيتين لتنظيم نشاط منصات التكنولوجيا. وهما التنسيق مع برامج الحكومة الموجهة نحو التكنولوجيا وتوفير قروض بدون فوائد للمشاريع المبتكرة من الصندوق الروسي لتطوير التكنولوجيا. والذي تغير اسمه إلى مؤسسة التنمية الصناعية في عام 2014.

ومن أفضل المنصات من حيث الأداء: طب المستقبل. والصناعة الحيوية والموارد الحيوية BioTech 2030. والطاقة الحيوية. وهندسة القوى والحرارة الفعّالة والمتعادلة بيئياً. وتكنولوجيات متقدمة من أجل الطاقة المتجددة. تقنيات من أجل استخراج واستخدام الطاقة الهيدروكربونية. والمعالجة العميقة للطاقة الهيدروكربونية. والفوتونات. وتنقل الملاحة الجوية.

وسوف يتم تقييم الـ34 منصة لقياس مستوى دعمهم للصناعة. ووفقاً لهذا التقييم سيتم تعديل قائمةالمنصات. وسيتم تجديد دعم الدولة فقط للمنصات التي أظهرت توقعات عالية ونتائج ملموسة.

### إنشاء مراكز هندسية في الجامعات الرائدة

تشكل الجامعات البحثية والاتحادية. والمراكز البحثية التابعة للدولة والمعاهد الأكاديمية نواة المراكز الاتحادية التابعة للدولة والخاصة بالاستخدام التعاوني للمعدات العلمية. والتي ظهرت في منتصف التسعينيات. ومنذ عام 2013 تم ربط هذه المراكز في شبكة مؤلفة من 357 كيان لتحسين فعاليتهم. ويأتي التمويل من البرنامج الاتحادي الموجه لتحقيق أهداف البحث والتطوير في المجالات ذات الأولوية. ويجوز للمراكز الحصول على منح مالية سنوية بحد أقصى 100 مليون روبل (حوالي 1.8 مليون دولار أمريكي) لمدة لا تتجاوز ثلاث سنوات للمشروع.

ومنذ عام 2013. أصبح المشروع التجريبي الرامي إلى إنشاء مراكز هندسية بالجامعات التكنولوجية الرائدة قيد التنفيذ. وهو يهدف إلى الإرتقاء بالتنمية التي تقودها الجامعة وإلى توفير الخدمات الهندسية والتدريبية. ويأتي الدعم من المساعدات المالية المقتطعة من ميزانية الدولة والتي تغطي بعض النفقات التي تكبدتها في تنفيذ مشاريع في مجال الهندسة والتصميم الصناعي. وفي عام 2013 تلقى كل مركز مبلغ مالي يتراوح من 40 إلى 50 مليون روبل من إجمالي يبلغ 500 مليون روبل مخصصة لتلك المساعدات.

### الروتين يعوق تنمية الحدائق التكنولوجية Technoparks

ويوجد حالياً بروسيا 88 من الحدائق التكنولوجية Technoparks. والأدوات الرئيسية للدعم العام المقدم لهذه الحدائق هي برنامج خلق حدائق تكنولوجية عالية التقنية في الاتحاد الروسي (2006). والبرنامج التنافسي السنوي. الذي بدأ منذ عام 2009. والمخصص للشركات الصغيرة والمتوسطة. وغالباً ما تتخصص هذه الحدائق التكنولوجية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. والطب. والتكنولوجيا الحيوية. وتصنيع المعدات والهندسة الميكانيكية. إلا أن ثلث المعروض (36 %) هو تخصص مشترك بين القطاعات.

وتعد سياسات الحدائق التكنولوجية مفعمة بالمشاكل بسبب بعض المناطق الرمادية الخاصة بالتشريع والإجراءات التنظيمية. ووفقاً للهيئة الروسية للحدائق التكنولوجية في القطاعات عالية التقنية. فإن 15 حديقة فقط تعمل بشكل فعال[16] والباقي إما في مرحلة التخطيط أو الإنشاء أو التصفية. ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى طول الوقت الذي استغرقته السلطات الإقليمية لإصدار سند الملكية لقطع الأراضي ولمنح تصريح تخطيط المدن. أو لإصدار القرارات بشأن التمويل.

### المزيد من الجسور بين المناطق الخاصة وبين الخارج

هناك مناطق اقتصادية خاصة ترجع إلى عام 2005. حين قررت الحكومة أن تبادر إلى وضع نظام مواتي لريادة الأعمال المبتكرة على المستوى المحلي. فتم تحديد أماكن بعينها على وجه الخصوص بغرض تشجيع تطوير أعمال جديدة تتسم بالتكنولوجيا المتطورة والصادرات عالية التكنولوجيا.

16 بعض الحدائق التكنولوجية أخفقت في تحقيق أهداف محددة متعلقة بخلق فرص عمل تتطلب مهارات عالية، أو في المبيعات الكلية للسلع أو التصنيع أو الخدمات المقدمة لشركات الأعمال المقيمة، وغيرها. انظر: http://nptechnopark.ru/upload/spravka.pdf.

وبحلول عام 2014، كانت خمس من تلك المناطق قد دخلت في حيز التشغيل في سان بطرسبورغ، دوبنا، زيلينوجراد، تومسك وجمهورية تتارستان. وتحتضن هذه المناطق الخمس ما مجموعه 214 منظمة. تستفيد كل منها من البيئة التنظيمية المتميزة، مثل الإعفاء من ضريبة العقارات لأول عشر سنوات أو غيرها من المزايا الضريبية، والأنظمة الجمركية الحرة، وشروط التأجير المتميزة، وإمكانية شراء قطع أراض واستثمار الدولة في تطوير الابتكار والهندسة والنقل والبنية الأساسية الاجتماعية. ومن أجل زيادة كفاءة هذه الأدوات السياسية، ينبغي أن تولي الحكومة اهتماماً بالوصول إلى كتلة حرجة من المنظمات وإلى تعزيز الصلات بين المقيمين والبيئة الخارجية.

## توجهات في التعاون العلمي الدولي

### نحو أرضية مشتركة بين الاتحاد الأوروبي والاتحاد الروسي في مجال التعليم والعلوم

في السنوات الأخيرة، ركز الاتحاد الروسي جهوده نحو إحداث تكامل في المجتمع الدولي العلمي وتطوير التعاون الدولي في مجال العلوم والتكنولوجيا، وأحد الجوانب الجوهرية لهذا التعاون تكمن في روابطه مع الاتحاد الأوروبي، والمنظمات الدولية، والهيئات الاقتصادية الإقليمية.

كان هناك تعاون علمي مثمر مع الاتحاد الأوروبي عبر العقد الماضي، وهو ما تم تأكيده من خلال تمديد اتفاقية التعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا لخمس سنوات أخرى بين السوق الأوروبي والحكومة الروسية في عام 2014. ويجري حالياً تنفيذ خارطة الطريق الخاصة بإنشاء أرضية مشتركة في مجال التعليم والعلوم وذلك بما تتضمنه من زيادة ورفع مستوى التعاون في مجال البحوث والتكنولوجيات، وذلك من بين أمور أخرى. وتعد اتفاقياتالتعاون المبرمة بين الجمعية الأوروبية للطاقة الذرية والحكومة الروسية في مجال السلامة النووية المراقبة (2001) نافذة. كما تم توقيع إعلان مصاحب عن الشراكة من أجل التحديث وذلك في اجتماع القمة المنعقد بين الاتحاد الروسي والاتحاد الأوروبي في عام 2010.

كما يشارك الاتحاد الروسي أيضاً في عدد من المراكز البحثية الأوروبية، ومنها المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية في سويسرا، والمركز الأوروبي لأبحاث أشعة السنكروترون في فرنسا، ومركز الأبحاث الأوروبي الخاص بأشعة إكس والليزر الخاص بالإلكترون الحر في ألمانيا (European X-ray Free Electron Laser). ويعد من كبار المساهمين وأصحاب المصالح في العديد من المشاريع العلمية الدولية الضخمة، ومن تلك المشاريع الجاري إنشاؤها: المفاعل الدولي التجريبي الحراري النووي في فرنسا، ومركز أبحاث الأيونات والبروتونات السالبة في ألمانيا. كما يحتضن الاتحاد الروسي أيضاً المعهد المشترك للأبحاث النووية في دوبنا، والذي يعمل به ما يتعدى 1000 باحث من روسيا ويستقبل ما يقارب نفس الرقم من الزوار الأجانب سنوياً.

وبعد المشاركة الفعالة إلى حد كبير في برامج الاتحاد الأوروبي الإطارية للبحوث والابتكار في الماضي،أصبحت مراكز البحوث الروسية والجامعات قادرة وعلى قدر مسؤولية المشاركة في برنامج « أفق 2020 » الحالي والخاص بالاتحاد الأوروبي (2014 - 2020) باعتبارها أعضاء في اتحادات دولية. ويتم تنسيق هذا التعاون من خلال لجنة مشتركة، بالتوازي مع مجموعات عمل مشتركة تم تشكيلها من أجل إدارة إعلانات بحثية مشتركة في مجالات علمية بعينها يتم المشاركة في تمويلها من قبل برامج التحالف الروسية مع الاتحاد الأوروبي.

كما يعمل الاتحاد الروسي أيضاً على تطوير روابط ثنائية مع البلدان الأوروبية من خلال المنظمات الدولية والمشاريع، مثل شبكة المملكة المتحدة للعلوم والابتكار، أو التعاون الروسي– الفرنسي بشأن التغيرات المناخية.

في عام 2014، تم وضع مجموعة واسعة من الأنشطة حيز التنفيذ كجزء من عام العلوم الروسي الأوروبي. وتشمل تلك الأنشطة إطلاق مشاريع مشتركة كمشروع التفاعل Interact (أبحاث قطبية)، وسوبرا Supra (أجهزة المحاكاة التجريبية)، وديابيمون Diabimmune (الوقاية من مرض السكري والتحصين التلقائي)، وهوسبا – ابوس Hopsa/Apos (الحوسبة الفائقة ذات الكفاءة العالية من أجل العلوم والصناعة) (وزارة التعليم والعلوم، 2014).

### توترات سياسية تؤثر على بعض مجالات التعاون

تحد العقوبات الاقتصادية المفروضة على الاتحاد الروسي من قبل الاتحاد الأوروبي منذ عام 2014 من التعاون في مجالات معينة، مثل الاستخدام المزدوج للتكنولوجيات العسكرية، المعدات والتكنولوجيات المرتبطة بالطاقة، والخدمات المتعلقة باستكشافات المياه العميقة والقطبية أو استكشافات الصخر الزيتي. وقد تؤثر العقوبات في النهاية على تعاون علمي أوسع نطاقاً[17].

كما شهدت فترة الـ 20 إلى 25 سنة الماضية أيضاً أوجه للتعاون الكبير مع الولايات المتحدة الأمريكية في مجالات رئيسية مثل أبحاث الفضاء، والطاقة النووية، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والاندماج الحراري النووي المراقب، وفيزياء البلازما، والخصائص الأساسية للمواد. وقد ضمت أنشطة هذا التعاون جامعات ومنظمات بحثية من كلا الجانبين، من بينها جامعة موسكو الحكومية، وجامعة سان بطرسبورغ، ومختبرات بروكهافين وفيرمي الوطنية، وجامعة ستانفورد. ووصل مستوى الثقة المتبادل إلى درجة أن الولايات المتحدة الأمريكية اعتمدت على المركبات الفضائية الروسية لنقل رواد الفضاء الأمريكان إلى محطة الفضاء الدولية عقب سحب برنامجها للرحلات الفضائية من الخدمة في عام 2011.

إلا ان الاتصالات مع الولايات المتحدة تأثرت من جراء التوترات السياسية الأخيرة بشأن أوكرانيا. فعلى سبيل المثال، توقفت الجهود المشتركة لتأمين المواد النووية عندما أعلنت وزارة الطاقة الأمريكية عن إنهاء التعاون في نيسان/أبريل 2014. وفي الوقت الحاضر، لا يزال التعاون بين الاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية قائماً على مستوى مراكز بحثية وجامعات معينة، وقد تم اعتماد هذا النهج، على سبيل المثال، من خلال اجتماع المجلس الاستشاري العلمي لسكولكوفوفي تشرين الثاني/نوفمبر2014 في ستانفورد (الولايات المتحدة الأمريكية). وفي هذا الاجتماع تم انتقاء بعض المجالات من أجل الأنشطة المشتركة، وتحديداً الأبحاث المتعلقة بالدماغ وغيرها من العلوم الحيوية، والتشخيص الجزئي، والمراقبة البيئية والتنبؤ بحالات الطوارئ الطبيعية.

### تعاون متزايد مع آسيا

يستهدف التعاون الحالي مع رابطة بلدان جنوب شرق آسيا أنشطة مشتركة في قطاعات التكنولوجيا المتطورة مثل التنمية التجارية للفضاء (السياحة الفضائية)، والتنقيب واستكشاف المعادن (بما في ذلك استخدام تكنولوجيا الفضاء)، وهندسة الفضاء، والطب، والحوسبة والاتصالات السلكية واللاسلكية. كما تم تنفيذ مشاريع تعاونية أيضاً في مجال الطاقة المتجددة، والتكنولوجيا الحيوية، والطاقة الذرية وفي مجال التعليم. وفي عام 2014، استضافت فيتنام عرضاً على نطاق واسع للتكنولوجيات الروسية الموجهة للتصدير. وقد نتج عن هذا سلسلة من الاتفاقيات للبدء في مشاريع في مجال تقنيات الملاحة، والتكنولوجيا الحيوية الزراعية، والطاقة والمستحضرات الدوائية. كما تم التوصل في عام 2011 إلى اتفاقية بشأن تطوير الطاقة النووية في فيتنام باستخدام تقنيات ومعدات روسية.

وتتعاون جمهورية كوريا مع الاتحاد الروسي في مجال استكشافات القطب الجنوبي. وقد بدأ هذا النشاط المشترك في عام 2012، ويشمل إنشاء ثاني محطة كورية للعلوم، والمساعدة في تدريب المهنيين على ملاحة الجليد، ومصاحبة كاسحة الجليد الكورية أرون "Araon"، وتبادل المعلومات، وإجراء الأبحاث المشتركة على الكائنات الحية التي يتم العثور عليها في البيئات ذات درجات الحرارة المنخفضة. وقد عمقت الدولتان من سبل التعاون بينهما في قطاع المستحضرات والعقاقير الدوائية وذلك منذ عام 2013، كما تعاون كل من معهد روسيا لأبحاث التنوع الكيماوي وشركة اس كيه للعقاقير الدوائية الحيوية SK Biopharmaceuticals من ناحية، ومعهد باستور الكوري the Korean Pasteur Institute من ناحية

17 انظر: http://europa.eu/newsroom/highlights/special-coverage/eu_sanctions/index_en.htm#5.

أخرى في أبحاث ما قبل السريرية، والتجارب السريرية، وعقاقير جديدة لعلاج مرض السل وغيرها من المجالات. وعلاوة على ذلك يقوم حالياً مركز التكنولوجيا المتطورة الروسي تشيم رار Russian High-tech Centre ChimRar بالبدء في أعمال تجارية مشتركة مرتبطة بالتكنولوجيا الحيوية للعمل على بحث وتنمية إعدادات ابتكارية لمعالجة الأمراض التي تهاجم الجهاز العصبي المركزي، وذلك جنباً إلى جنب مع شركة دونج الكورية المحدودة للمستحضرات الدوائية Dong-A Pharmaceutical Co. Ltd.

ينبع التعاون الديناميكي الثنائي مع الصين من معاهدة حسن الجوار والصداقة والتعاون والموقعة من الجانبين عام 2001، وقد أعطت تلك المعاهدة دفعة للخطط العادية الممتدة لأربع سنوات من أجل تنفيذها، إذ تضع الأساس لما يقارب من 40 مشروع تعاوني، فضلاً عن التبادل الطلابي على مستوى المرحلة الثانوية والتعليم العالي، وكذلك للتنظيم المشترك للمؤتمرات والندوات من بين أنماط أخرى من صور التعاون، كما يجرى تنفيذ العشرات من المشاريع المشتركة المقامة على نطاق واسع، وهي تتعلق بإنشاء أول خط لنقل التيار الكهربائي ذو الجهد العالي جداً في الصين، وتطوير المفاعل التجريبي للنيترونات السريعة، والتنقيب الجيولوجي في كل من الاتحاد الروسي والصين، والبحوث المشتركة في مجال البصريات، ومعالجة المعادن وعلم الهيدروليات، والديناميكا الهوائية، وخلايا الوقود الصلب، وتشمل المجالات الأخرى ذات الأولوية للتعاون المشترك بين البلدين أبحاث الليزر الصناعية والطبية، وتكنولوجيا الحاسب الآلي، والطاقة، والبيئة والكيمياء، والكيمياء الأرضية، والعمليات الحفازة، والمواد الجديدة، وتشمل البوليمرات والأصباغ، وغيرها، ويتعلق أحد موضوعات التعاون في مجال التكنولوجيا الفائقة ذات الأولوية بالتطوير المشترك للطائرات المدنية طويلة المدى، وإلى الآن، فإن المعالم الرئيسية للطائرة تم إعدادها، فضلاً عن قائمة بالتقنيات الرئيسية وخطة العمل التي تم تقديمها لاعتمادها والموافقة عليها.

كما يتعاون كل من الاتحاد الروسي والصين في مجال الملاحة عبر الأقمار الصناعية من خلال مشروع يشمل جلوناس Glonass (وهو المعادل الروسي لنظام تحديد المواقع العالمي GPS)، وبيدو Beidou (النظام الإقليمي الصيني للملاحة عبر الأقمار الصناعية). وقد بدأ الطرفان في إجراء دراسة مشتركة عن الكواكب في نظامنا الشمسي. حيث وقعت كل من الشركة المقيمة لسكولكوفو، وشركة أوبتوجارد لتكنولوجيا النانو (الروسية) Optogard Nanotech والمجموعة الصناعية الصينية Shandong Trustpipe Industry Group اتفاقاً طويل الأمد عام 2014 لتنشيط التكنولوجيات الروسية في الصين. وفي عام 2014 أيضاً قامت جامعة موسكو الحكومية والشركة الروسية للمشاريع التجارية، والمؤسسة الصينية للاستثمار الإنشائي Chzhoda بالتوقيع على اتفاقية من شأنها الارتقاء بمستوى التعاون في مجال تطوير التكنولوجيات من أجل المنازل الذكية والمدن الذكية (انظر أيضاً المربّع 23.1).

وتشهد صور التعاون الروسي– الصيني تحولاً من تبادل المعرفة والمشاريع إلى العمل المشترك. فمنذ عام 2003 دخلت حدائق تكنولوجية technopark مشتركة في حيز التشغيل والعمل في المدن الصينية مثل هاربين وتشانجتشون ويانتاي وغيرهم. وفي إطار هذه الحدائق التكنولوجية هناك خطط لتصنيع طائرات مدنية وعسكرية، ومركبات فضائية، وتوربينات غاز ومعدات ثقيلة أخرى تستخدم أحدث أحدث الابتكارات، فضلاً عن الخطط التي تستهدف الإنتاج الروسي الضخم من التكنولوجيات والتي يتم تطويرها من قبل فرع سيبريا التابع للأكاديمية الروسية للعلوم.

وفي السنوات القليلة الماضية، قامت الحكومة بإزالة عدد من العوائق الإدارية لتوطيد أواصر التعاون الدولي مع شركائها، فعلى سبيل المثال تم تيسير عملية طلب الحصول على تأشيرة، بجانب اللوائح الخاصة بالعمل والجمارك، وذلك من أجل تشجيع التنقل الأكاديمي وتدفقات معدات ومواد البحث والمتعلقة بمشاريع التعاون المشترك.

## الخاتمة

### الحاجة إلى آفاق طويلة المدى في صنع السياسات

رغم الوضع الاقتصادي والجيوسياسي الحالي المعقد، يمتلك الاتحاد الروسي رغبة أكيدة وحازمة في دعم نظام الابتكار الوطني لديه ومتابعة مسار التعاون الدولي. في كانون الثاني/يناير 2015 صرّح وزير التعليم والعلوم ديمتري ليفانوف لمجلة نايتشر (Nature) بالكثير: "لن تكون هناك تخفيضات جوهرية في مستوى تمويل العلوم بسبب الوضع الاقتصادي الحالي." أعتقد اعتقاداً راسخاً أن التعاون العلمي لا ينبغي له أن يعتمد على التغيرات المؤقتة في الوضع الاقتصادي والسياسي، وفي النهاية، فإن توليد معارف وتكنولوجيات جديدة هي عملية تحقق منفعة متبادلة" (Schiermeier, 2015).

إن مشهد العلوم والتكنولوجيا الذي يتغير بسرعة كبيرة – مع العرض والطلب على الابتكار في حالة تغير متواصل. – يجعل من الملزم لواضعي السياسات ضرورة تناول الآفاق الأطول مدى ومجابهة التحديات التي تطرأ على البلاد، وفي سياق التطور السريع للمناخ الاقتصادي والجيوسياسي على مستوى العالم، وما يصاحبه من تزايد للمنافسة العالمية ، تصبح الحكومة والشركات العامة والخاصة في حاجة إلى تبني المزيد من الاستراتيجيات الاستثمارية النشطة، وللوصول لتلك الغاية، لابد وأن تتضمن الإصلاحات السياسية المستقبلية في الاتحاد الروسي ما يلي:

- توفير دعم مناسب لمراكز التميز التنافسية، مع الأخذ في الاعتبار معايير الجودة العالمية للبحث وإمكانية مشاركة المراكز في الشبكات العالمية، كما ان أولويات البحث لابد وأن تتأثر بالتوصيات الواردة في برنامج استبصار *2030*.

- تخطيط استراتيجي أفضل ودراسات استبصارية طويلة المدى للتكنولوجيا، يتمثل واجب مهم آخر على المدى القصير في ضمان اتساق الدراسات الاستبصارية، والتخطيط الاستراتيجي، ووضع السياسات على المستويات الوطني والإقليمي والقطاعي، وأن تتم ترجمة الأولويات الوطنية إلى خطط عمل هادفة.

- دعم مالي أكبر للبحوث بالجامعات الرائدة والمعاهد البحثية، إلى جانب حوافز تقدم لهم للتعاون مع قطاع الأعمال وهيئات الاستثمار.

- مزيد من التطوير لتمويل البحوث التنافسية، مع إجراء تقييم دوري لفاعلية إنفاق الميزانية في هذا المجال.

- محفزات للابتكار التكنولوجي والتنظيمي في الصناعة وقطاع الخدمات، بما في ذلك إعانات مالية للشركات المبتكرة - وخصوصاً تلك الشركات العاملة في إحلال الواردات – وتخفيضات ضريبية للشركات التي تستثمر في شركات التكنولوجيا المتطورة، حوافز كبيرة للشركات للاستثمار في البحث والتطوير، مثل الرديّات الضريبية وصناديق رأس المال المغامر للشركات.

- تقيمات دورية لآليات مؤسسية محددة لدعم الابتكار، مثل منصات التكنولوجيا ومراقبة مستويات تمويلها وأدائها.

ومن الواضح أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار ستتطور على نحو أثر كثافة في تلك القطاعات حيث تتركز الموارد، مثل الوقود والطاقة، وتصنيع التكنولوجيا المتطورة التقليدية وغيرها، وفي ذات الوقت، نتوقع أن نرى في المستقبل كثافة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار حول الصناعات التنافسية الناشئة حديثاً حيث يتم فعلياً تلبية شروط المنافسة العالمية، مثل الصناعات التحويلية المتقدمة، وتكنولوجيا النانو، وهندسة البرمجيات، تكنولوجيا الجهاز العصبي.

ومن أجل تعزيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار في بيئة تنافسية على مستوى العالم، فإن روسيا بحاجة إلى خلق مناخ ملائم للاستثمار، والابتكار، والتجارة، والأعمال، يتضمن طرح حوافز ضريبية وأنظمة جمركية أكثر يسراً، وقد تم وضع المبادرة الوطنية للتكنولوجيا والتي تم اعتمادها في عام 2015 من أجل ضمان حصول الشركات الروسية على حصتها في الأسواق المستقبلية الناشئة.

ومن الأهمية بمكان أن تتم إزالة العوائق الإدارية التي تحول دون دخول الأسواق وتطوير الشركات المبتدئة. كما يجب أيضاً تحرير سوق الملكية الفكرية على نحو أبعد مما هو قائم وذلك من خلال التقليل التدريجي لدور الدولة في إدارة الملكية الفكرية وتوسيع دائرة أصحابها، مع تقديم التدابير الداعمة لرفع الطلب على الابتكار. وقد تمت معالجة بعض هذه القضايا في خطة العمل المعتمدة في عام 2015 لتنفيذ الاستراتيجية الروسية الاتحادية للتطوير الابتكاري لعام 2020 – وهو التأثير الذي ستتم مناقشته في الإصدار التالي من تقرير اليونسكو للعلوم.

**الأهداف الرئيسية للاتحاد الروسي**

- رفع إنتاجية العمل بنسبة 150 % بحلول عام 2018؛
- زيادة حصة صناعات التكنولوجيا المتطورة في إجمالي الناتج العام بنسبة 130 % بين الأعوام 2011 و2018؛
- رفع عائدات التصدير من منتجات تكنولوجيا النانو إلى 300 مليار روبل بحلول عام 2020؛
- زيادة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير من 1.12 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2012 إلى 1.77% بحلول عام 2018؛
- رفع متوسط مرتبات الباحثين إلى 200 % من متوسط المرتب في المنطقة التي يقيم بها الباحث وذلك بحلول عام 2018؛
- زيادة نسبة الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير الذي يتم تنفيذه من قبل الجامعات من 9 % عام 2013 إلى 11.4 % بحلول عام 2015، وإلى 13.5 % مع حلول عام 2018؛
- زيادة إجمالي تمويل المؤسسات العلمية العامة إلى 25 مليار روبل بحلول عام 2018؛
- زيادة حصة روسيا العالمية من الإصدارات على شبكة العلوم من 1.92 % عام 2013 إلى 2.44 % مع حلول عام 2015.

## المراجع


Cornell University; INSEAD and WIPO (2014) *Global* InnovationIndex 2014:The HumanFactorin Innovation. Cornell Universityand World Intellectual Property Organization.Ithaca(USA), Fontainebleau (France) and Geneva (Switzerland).

Dekhtyaruk,Y.; KaryshevI.; Korableva, M.; Velikanova N.; Edelkina, A.; Karasev,O.; Klubova, M.; Bogomolova, A. and N. Dyshkant (2014) Foresight Civil Shipbuilding –2030. Foresight–Russia,8(2):30–45.

Gershman, M.andT. Kuznetsova (2014) Performance-relatedpayinthe Russian R&D sector. Foresight–Russia,8(3):58–69.

Gershman, M. and T. Kuznetsova (2013) The 'effective' contractinscience: themodel'sparameters.Foresight–Russia,7(3):26–36.

Gokhberg, L. and T. Kuznetsova(2011a) Strategy 2020: a framework for innovation policy.Foresight–Russia, 5(4):40–46.

Gokhberg, L. and T. Kuznetsova (2011b) S&T and innovationin Russia: Key Challenges of the Post-Crisis Period. Journalof East–West Business,17(2–3): 73–89.

Gokhberg ,L.; Kitova, G.; Kuznetsova, T.and S. Zaichenko (2011) Science Policy: a Global Context and Russian Practice. Higher Schoolof Economics: Moscow.

HSE (2015a) Science Indicators: 2015. Databook. Uses OECD data.HigherSchoolof Economics: Moscow.

HSE (2015b) Indicatorsof Innovation Activities:2015. Databook.
Uses OEC Ddata. Higher Schoolof Economics: Moscow.

HSE(2014a)EducationinFigures:2014.Briefdatabook. HigherSchoolofEconomics:Moscow.

HSE (2014b) Science .Innovation .Information Society: 2014. Briefdatabook. Higher Schoolof Economics:Moscow.

HSE (2014c) Foresightfor Scienceand Technology Developmentinthe Russian Federationuntil 2030. Higher Schoolof Economics: Moscow.See:www.prognoz2030.hse.ru HSE (2014d) Educationinthe Russian Federation:2014. Databook. Higher Schoolof Economics: Moscow.

Kuznetsova, T. (2013) Russia. In: BRICSN ational Systemof Innovation.The Roleofthe State.V. Scerriand H.M.M. Lastres (eds). Routledge.

Kuznetsova,T.; Roud,V.and S. Zaichenko (2014) Interactionbetween Russian Enterprises and scientific organizations in the field of innovation. Foresight–Russia,8(1):2–17.

Meissner, D.; Gokhberg, L. and A. Sokolov (eds) [2013] Science,Technology and Innovation Policyforthe Future: Potential and Limitsof Foresight Studies. Springer.

Ministry of Educationand Science (2014) *EU–Russia Year of Science*. Moscow.

OECD (2011)*To wards Green Growth*.Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Rusnano (2014) *The Nanoindustryin Russia: Statistical Data Book, 2011–2014*. Moscow.

Rusnano (2013) *Annual Report 2013*. Moscow.

Schiermeier, Q. (2015) Russian Science Minister Explains Radical restructure. *Nature*, 26 January.

Stone R. (2014) Embattled President Seeks New Path for Russian Academy. *Science*,11 February. *See:* http://news.sciencemag.org

Tass (2014) Sanctions like lytoposerisks for Russiato fall behind in technology –Medvedev.TAS SNewsAgency,19 September.



**ليونيد جوخبيرج** (ولد في عام 1961 بالاتحاد الروسي) وهو النائب الأول للمدرسة العليا للاقتصاد ومدير معهد الدراسات الإحصائية والمعارف الاقتصادية التابع لنفس المدرسة بموسكو. وهو حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد والعلوم الاقتصادية. وقد نشر ما يزيد عن 400 مقال وشارك فيما يتعدى العشرين مشروعاً دولياً.

**تتيانا كوزنيتسوفا** (ولدت عام 1952 بالاتحاد الروسي) وهي مديرة مركز العلوم والتكنولوجيا والابتكار والسياسات المعلوماتية بمعهد الدراسات الإحصائية والمعارف الاقتصادية التابع للمدرسة العليا للاقتصاد في موسكو وهي حاصلة على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة موسكو الحكومية. وقد قامت بنشر ما يزيد عن 300 مقال وشاركت بأكثر من عشرة مشاريع دولية.



## يعيق انخفاض مستوى الاستثمار في البحث والتطوير التقدم في آسيا الوسطى.

نسيباخون محي الدينوفا *Nasibakhon Mukhitdinova*

آلة طيران يتم عرضها في معرض طشقند للابتكار عام 2014

تصوير: © NasibakhonMukhitdinova

# 14.آسيا الوسطى

كازاخستان، قيرغيزستان، طاجيكستان، تركمانستان، أوزبكستان

نسيباخون محي الدينوفا Nasibakhon Mukhitdinova

## مقدمة

### تعافي سريع من الأزمة المالية العالمية

نهضت اقتصاديات آسيا الوسطى من الأزمة المالية العالمية في 2008 - 2009 دون أضرار تذكر. سجلت أوزبكستان نمواً قوياً وثابتاً (تزيد نسبته عن 7 %) على مدى العقد الماضي. أما تركمانستان[1] فقد دنا نموها من 15 % (14.7 %) في عام 2011. وعلى الرغم من زيادة التذبذب في أداء قيرغيزستان، كانت هذه الظاهرة جلية إلى حد بعيد قبل 2008 (الشكل 14.1).

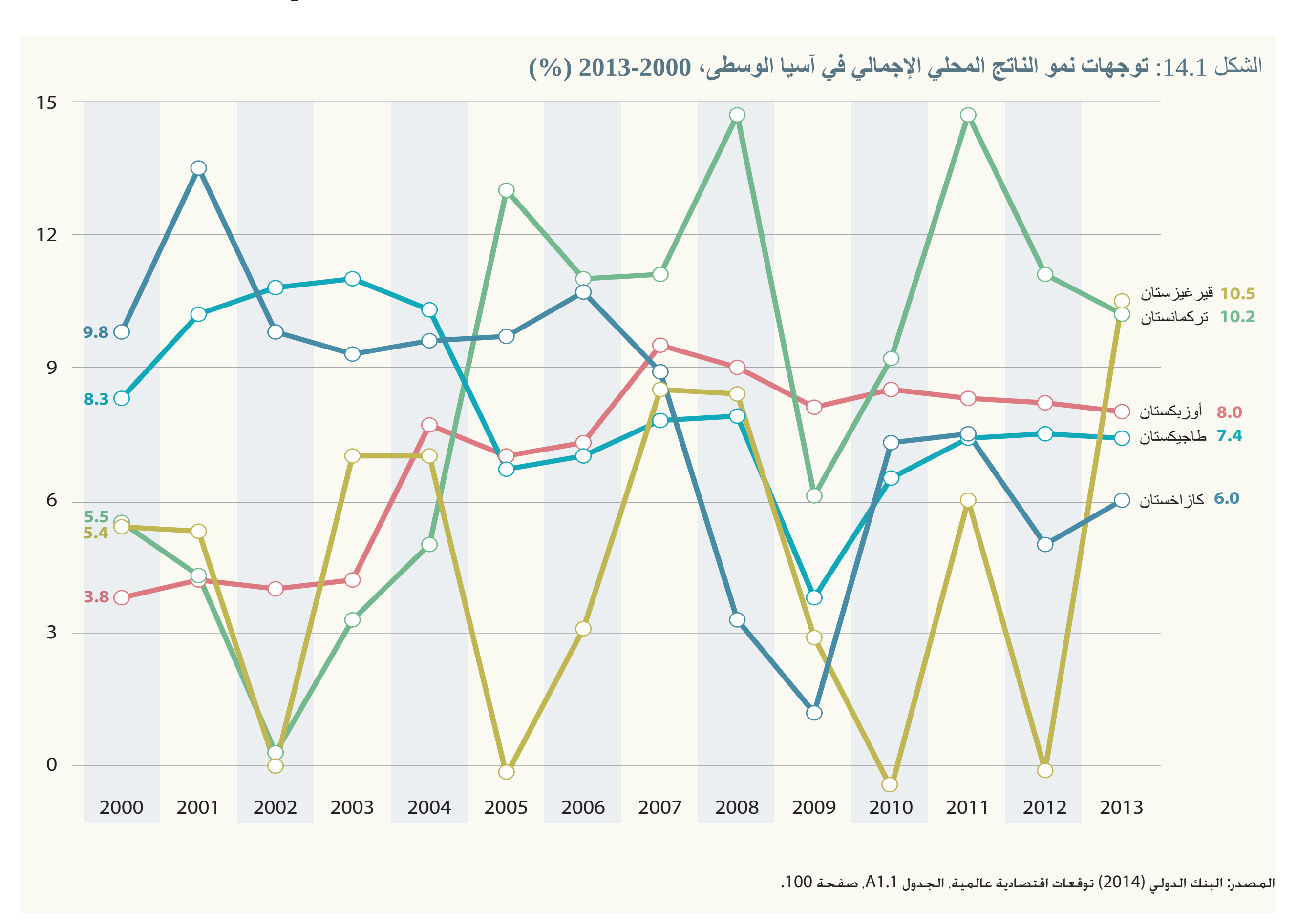
إن الجمهوريات التي أصابت نجاحاً باهراً تحقق نتائج أفضل في ظل موجة من ارتفاع أسعار السلع. تمتلك كلا من كازاخستان وتركمانستان فائضاً من احتياطيات النفط والغاز الطبيعي، بينما تمتلك أوزبكستان احتياطيات تجعلها مكتفية ذاتيا بشكل أكثر أو أقل. وتمتلك قيرغيزستان وطاجيكستان وأوزبكستان جميعاً احتياطيات من الذهب، بينما تمتلك كازاخستان أكبر احتياطي يورانيوم في العالم. لقد أثر الطلب العالمي المتقلب على القطن والألمنيوم والمعادن الأخرى (باستثناء الذهب) في الآونة الأخيرة. فضرب طاجيكستان في معقلها، حيث أن الألمنيوم والقطن الخام هما من أهم صادراتها الرئيسية – فتعتبر الشركة الطاجيكية للألمنيوم هي أصل الصناعة الرئيسي في البلاد. كانون الثاني/يناير عام 2014، أعلن وزير الزراعة نية الحكومة للحد من الأراضي المزروعة بمحصول القطن لإفساح الطريق لمحاصيل أخرى. تعتبر أوزبكستان وتركمانستان من كبرى الدول المصدرة لمحصول القطن، ويحتلا بذلك المرتبة الخامسة والتاسعة على التوالي على مستوى العالم من حيث الحجم.

بالرغم من نمو الصادرات والواردات بشكل مؤثر عبر العقد الماضي، ما تزال الدول سريعة التأثر بالصدمات الاقتصادية، وذلك نتيجة لاعتمادها على الصادرات من المواد الخام، ودائرة محدودة من الشركاء التجاريين، وقدرة صناعية ضئيلة. وتعاني قيرغيزستان من كونها فقيرة الموارد، بالرغم من تمتعها بالمياه الوافرة، حيث يتم توليد أغلب طاقتها الكهربائية بواسطة الطاقة الكهرمائية.

تزعزع الاقتصاد القيرغيزي بسلسلة من الصدمات فيما بين عامي 2010 و2012. في نيسان/أبريل 2010، وعبر انتفاضة شعبية، تم خلع الرئيس كرمان بيك بكاييف. وتولت وزيرة الشؤون الخارجية سابقاً روزا أوتونباييفا الرئاسة في الفترة الانتقالية حتى انتخاب ألمازبيك أتامباييف في تشرين الثاني/نوفمبر 2011. ارتفعت أسعار الغذاء لعامين متتاليين، وفي عام 2012 انخفض إنتاج منجم الذهب الرئيسي قمتور Kumtor بنحو 60 % بعد اضطراب الموقع عبر حركات جيولوجية.طبقاً للبنك

1 نجحت تركمانستان في تقليل ديونها الخارجية إلى نسبة لا تزيد على 1.6 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2012 (مقارنة بنسبة 35 % في عام 2002)، أما الديون الخارجية لأوزبكستان فلا تزيد عن 18.5 % من الناتج المحلي الإجمالي (2012)، وتستمر الديون الخارجية لكازاخستان في حالة استقرارها النسبي عند مستوى 66 % (2012)، في حين قفزت نسبة الدين الخارجي لطاجيكستان إلى 51 % (مقارنة بـ 36 % في عام 2008)، ولا تزال ديون قيرغيزستان مرتفعة بنسبة تبلغ 89 %، بعد انخفاضها إلى 71 % في عام 2009. المصدر: قاعدة بيانات سيسكريك (مركز أنقرة) SESRIC. تم استخدامها في تموز/يوليو عام 2014.

الشكل 14.1: توجهات نمو الناتج المحلي الإجمالي في آسيا الوسطى، 2000-2013 (%)




المصدر: البنك الدولي (2014) توقعات اقتصادية عالمية، الجدول A1.1، صفحة 100.

الدولي. فإن 33.7 % من السكان يعيشون في فقر تام في 2010 وزادت النسبة إلى36.8 % بعد عام.

## منطقة ذات أهمية استراتيجية متنامية

الدول السوفيتية السابقة، وهي جمهوريات آسيا الوسطى لديها تاريخ وثقافة مشتركة، وتقع على مفترق الطرق بين أوروبا وآسيا، غنية بالموارد المعدنية، وتتزايد الأهمية الاستراتيجية لها، والخمسة EAEU أعضاء في العديد من الهيئات الدولية، بما فيها منظمة الأمن والتعاون في أوروبا، ومنظمة التعاون الاقتصادي ومنظمة شنغهاي للتعاون[2].

علاوة على ذلك، فالدول الخمس أعضاء في برنامج التعاون الاقتصادي الإقليمي لآسيا الوسطى (CAREC)، والذي يشمل أيضاً كل من أفغانستان وأذربيجان والصين ومنغوليا وباكستان، في تشرين الثاني/نوفمبر 2011، اعتمدت العشر دول الأعضاء استراتيجية التعاون الاقتصادي الإقليمي لآسيا الوسطى لعام 2020، وهو برنامج عمل الهدف منه تعزيز التعاون الإقليمي. وعلى مدار السنوات العشر المقبلة، من المقرر استثمار مبلغ 50 مليار دولار أمريكي في المشاريع ذات الأولوية في قطاعات النقل والتجارة والطاقة لتعزيز القدرة التنافسية للدول الأعضاء[3]. والبلدان غير الساحلية في آسيا الوسطى تدرك جيداً ضرورة التعاون من أجل الحفاظ عليها وتطوير شبكاتها للنقل والطاقة، ونظم الاتصالات والري. حيث فقط كازاخستان وتركمانستان تطلان على بحر قزوين، ولا يتوفر لأي من الدول الأخرى منفذاً مباشراً إلى أحد المحيطات، مما يزيد الأمر تعقيداً في نقل النفط والغاز، على وجه الخصوص، إلى الأسواق العالمية.

تحظى قيرغيزستان وطاجيكستان بعضوية منظمة التجارة العالمية منذ عام 1998 و2013 على التوالي، والتي تحرص كازاخستان أيضاً على الانضمام لها. من ناحية أخرى، اعتمدت أوزبكستان وتركمانستان سياسة الاعتماد على الذات، ومن مظاهر هذه السياسة الدور المحدود الذي لعبه الاستثمار الأجنبي المباشر. وفي أوزبكستان، تسيطر الدولة تقريباً على كل القطاعات الاستراتيجية للاقتصاد، بما في ذلك الزراعة والصناعة والمالية، ويجري إحالة المستثمرين الأجانب إلى قطاعات أقل حيوية مثل السياحة (Stark and Ahrens, 2012).

في 29 أيار/مايو 2014، وقعت كازاخستان اتفاقاً مع بيلاروس والاتحاد الروسي بموجبه مكونةً الاتحاد الاقتصادي الأوروآسيوي (EAEU). وانضمت إليهم أرمينيا في تشرين الأول/أكتوبر 2014 وقيرغيزستان في كانون الأول/ديسمبر عام 2014، ودخل الاتحاد حيز التنفيذ في 1 كانون الثاني/يناير 2015، بعد أربع سنوات من قيام الاتحاد الجمركي الأولي بإزالة الحواجز التجارية بين البلدان الثلاثة المؤسسة. وعلى الرغم من أن الاتفاق يركز على التعاون الاقتصادي، إلا أنه يتضمن النص على حرية العمل ولوائح موحدة خاصة ببراءات الاختراع، وهما اثنين من الترتيبات التي قد يستفيد منها العلماء[4].

## النمور الثلجية بآسيا الوسطى لن تظل موجودة مستقبلاً

بعد أن حصلت على استقلالها منذ عقدين من الزمان، فإن الجمهوريات انتقلت تلقائياً من الاقتصاد الذي تسيطر عليه الدولة إلى اقتصاد السوق، والهدف الأقصى هو محاكاة النمور الآسيوية بأن تصبح النمور الثلجية لآسيا الوسطى هي النظير المحلي لها، ومع ذلك، فقد كان الإصلاح التدريجي والانتقائي يتم عن عمد بسعي الحكومات للحد من التكلفة الاجتماعية وتحسين مستويات المعيشة في المنطقة مع تزايد عدد السكان بنسبة 1.4 % سنوياً في المتوسط.

تعمل الدول الخمس على تطبيق إصلاحات هيكلية لتحسين القدرة التنافسية، ولقد قامت – على وجه الخصوص – بتحديث القطاع الصناعي وتعزيز الصناعات الخدمية من خلال سياسات مالية ملائمة للأعمال التجارية بالإضافة إلى تدابير أخرى، وتهدف من ذلك إلى تقليل مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 14.2). كما شهدت الفترة ما بين أعوام 2005 و2013 انخفاض مساهمة القطاع الزراعي في كافة البلدان فيما عدا طاجيكستان، والتي أحرزت تقدماً على حساب القطاع الصناعي، هذا، وقد لوحظ أن تركمانستان قد شهدت النمو الأسرع في الصناعة، بينما أحرز القطاع الخدمي مزيداً من التقدم في الدول الأربع الأخرى.

تركز السياسات العامة التي تنتهجها حكومات آسيا الوسطى على عزل القطاعين السياسي والاقتصادي عن الصدمات الخارجية، ويشمل ذلك الحفاظ على الميزان التجاري وتقليل الدين العام وتعزيز الاحتياطيات الوطنية، وفي حقيقة الأمر فهي لا تستطيع أن تنأى بنفسها تماماً عن القوى الخارجية السلبية، وذلك رغم الانتعاش الطفيف المتواصل للإنتاج الصناعي العالمي والتجارة الدولية منذ عام 2008.

وفقاً لـ Spechler (2008)، تقدمت الخصخصة بالشكل الأسرع في كازاخستان، مع تحول ثلث الشركات إلى الملكية الخاصة بحلول عام 2006، حيث الأسعار مرتبطة تماماً بالسوق، والبنوك والمؤسسات المالية الأخرى قائمة بصورة أفضل من أي مكان آخر في المنطقة، كما يمكن للحكومة أن تقيم حواراً مع مؤسسات القطاع الخاص من خلال ATAMEKEN، وهو تجمع يضم أكثر من 1000شركة من مختلف القطاعات، وأيضاً مع مستثمرين أجانب وذلك من خلال مجلس المستثمرين الأجانب الذي أنشئ في عام 1998، وعلى الرغم من ذلك،لا تزال كازاخستان مرتبطة بالرأسمالية التي تقودها الدولة، مع بقاء هيمنة الشركات المملوكة للدولة في على الصناعات الاستراتيجية . وعندما ضربت الأزمة المالية العالمية في عام 2008، كان رد فعل الحكومة الكازاخية وهو تكثيف مشاركتها في الاقتصاد، رغم أنها خلقت صندوق الثروة، سامروك-كازينا Samruk-Kazyna، وهو نفس العام الذي تم فيه زيادة خصخصة الشركات التجارية التي تسيطر عليها الدولة (Stark and Ahrens, 2012).

## نسبة أمية عالية وتنمية متوسطة

على الرغم من ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي في السنوات الأخيرة، كان الناتج المحلي الإجمالي للفرد في آسيا الوسطى أعلى من المتوسط بالنسبة للبلدان النامية، فكان فقط في كازاخستان عام 2013 (23206 بمعدل تكافؤات القوة الشرائية بالدولار (PPP $)) وتركمانستان (14201 بمعدل تكافؤات القوة الشرائية بالدولار)، أما بالنسبة لأوزبكستان فقد تهاوى إلى (5167 بمعدل تكافؤات القوة الشرائية بالدولار) وهي البلد التي تضم 45 % من سكان المنطقة، وكان أقل من ذلك في قيرغيزستان وطاجيكستان.

جميع البالغين في آسيا الوسطى يقرأون و يكتبون، ويُتوقع أن يعيش الشخص الذي يُولَد اليوم في المتوسط 67.8 سنة، ويعتبر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن آسيا الوسطى تمتلك مستوى متوسط من التنمية البشرية، وفي مؤشر التنمية البشرية، تحسن ترتيب كازاخستان بمعدل 13 نقطة بين 2009 و2013 مقابل 7 نقاط لتركمانستان و5 نقاط لأوزبكستان، وفعلياً انخفض ترتيب قيرغيزستان 5 نقاط.

في عام 2013 بذل معهد الأرض جهداً كبيراً في قياس مدى السعادة في 156 دولة، حيث احتل الكازاخ المرتبة (57)، والتركمان (59) والأوزبك (60) وتبين أنهم أكثر سعادة من الآخرين، خلافاً للقيرغيز الذين احتلوا المرتبة (89)، والطاجيك الذين احتلوا المرتبة (125).

2 انظر الملحق 1 الخاص بعضوية الهيئات الدولية المذكورة، ص 699.

3 تأسس برنامج التعاون الاقتصادي الإقليمي لأسيا الوسطى (CAREC) في عام 1997، وتم عمل شراكة مع ست مؤسسات متعددة الأطراف في عام 2003 للمساعدة في تعميم التعاون الإقليمي في مجال النقل والتجارة والطاقة، بما في ذلك تطوير البنية التحتية: بنك التنمية الأسيوي (يوفر الأمانة العامة منذ عام 2001) البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية؛ صندوق النقد الدولي؛ البنك الإسلامي للتنمية؛ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ والبنك الدولي.

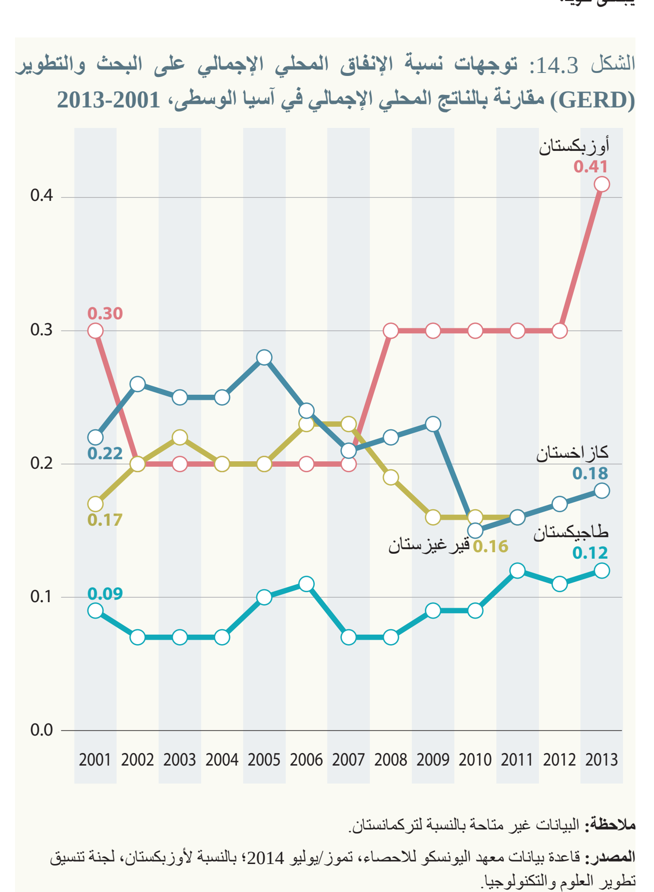
4 عندما دخل الاتحاد الاقتصادي الأوروآسيوي حيز التنفيذ في 1 كانون الثاني/يناير 2015، فإن المجموعة الاقتصادية الأوروآسيوية توقفت ولم تعد موجودة.

## التوجهات في التعليم والبحث

### استثمار منخفض بشكل متواصل في البحث والتطوير

إن الانخفاض المستمر للاستثمار في البحث والتطوير في جمهوريات آسيا الوسطى لأمر شائع. ففي العقد المنصرم، كافحت كازاخستان وقيرغيزستان للحفاظ على نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) عند نسبة 0.2 % من الناتج المحلي الإجمالي. تم تكثيف جهود البحث والتطوير في أوزبكستان في عام 2013 ووصلت النسبة إلى 0.4 % من الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 14.3). كما أعلنت كازاخستان عن خطط لرفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي لتصل إلى نسبة 1 % بحلول عام 2015 (انظر صفحة 363). وهو هدف يصعب تحقيقه ما دام النمو الاقتصادي السنوي يبقى قوياً.

الشكل 14.3: **توجهات نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي في آسيا الوسطى، 2001-2013**




**ملاحظة:** البيانات غير متاحة بالنسبة لتركمانستان.

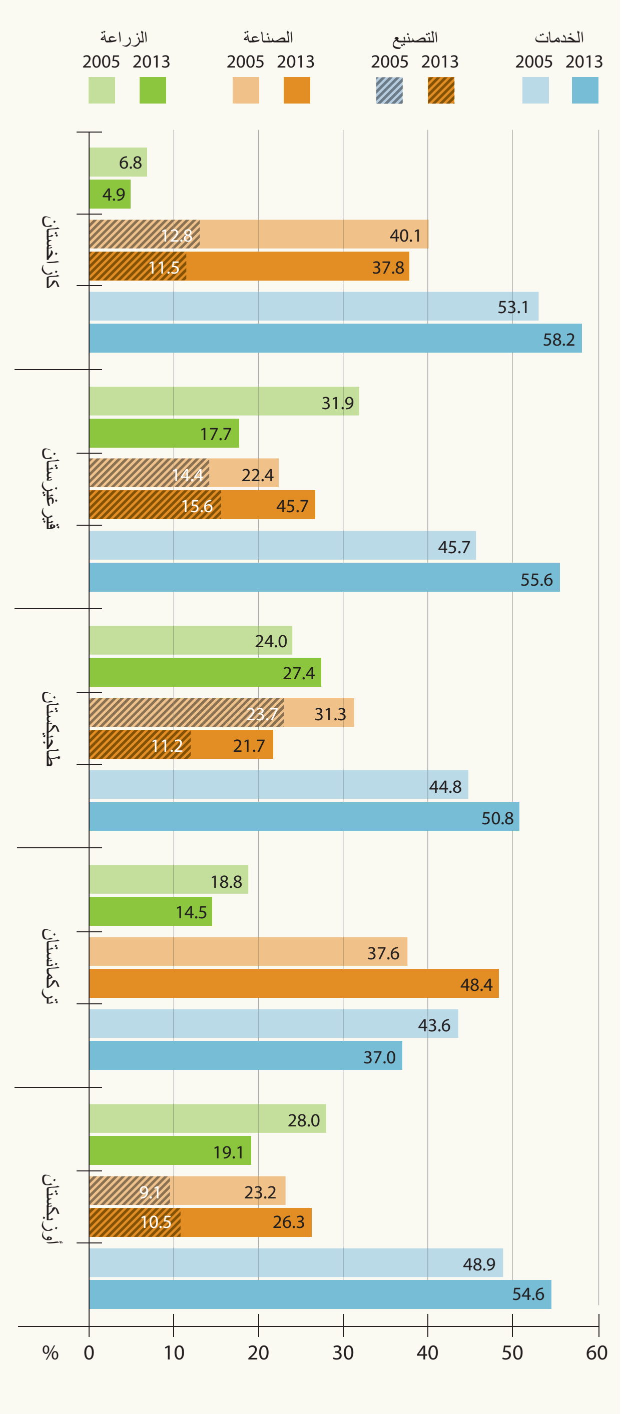
**المصدر:** قاعدة بيانات معهد اليونسكو للاحصاء، تموز/يوليو 2014؛ بالنسبة لأوزبكستان، لجنة تنسيق تطوير العلوم والتكنولوجيا.

### التركيز على الجامعات والبنية التحتية البحثية

تبنت حكومات آسيا الوسطى نفس سياسة الإصلاحات التدريجية الانتقائية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا. حيث تم افتتاح مركزان فقط للبحوث بالمنطقة بين عامي 2009 و2014. وهكذا بلغ عدد مراكز البحوث 838. ويقع كلا المركزان بأوزبكستان (انظر ص 374).

لجأت الدول الأخرى إلى تقليل عدد مراكزها البحثية إلى النصف بين الفترة 2009 و2013 لأن المراكز التي تم إنشاؤها خلال الفترة السوفيتية لحل المشاكل القومية أصبحت معزولة مع تطور وسائل التكنولوجيا الحديثة وتغير الأولويات القومية.

الشكل 14.2: **الناتج المحلي الإجمالي في آسيا الوسطى حسب القطاع الاقتصادي، 2005 و2013 (%)**




ملاحظة: بالنسبة لتركمانستان فإن البيانات الأكثر حداثة بالنسبة لها هي 2012.

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، أيلول/سبتمبر 2014.

تقوم كازاخستان وتركمانستان ببناء حدائق تكنولوجية وتجميع المراكز القائمة لإنشاء مجمعات للبحوث، مدفوعة بالنمو الاقتصادي القوي في جميع الدول ما عدا قيرغيزستان، فإن الاستراتيجيات القومية للتنمية ركزت على تنمية الصناعات الحديثة ذات التكنولوجيا العالية التقنية، وتجميع الموارد وتوجيه الاقتصاد نحو أسواق التصدير.

تم إنشاء ثلاث جامعات في آسيا الوسطى في السنوات الأخيرة لتعزيز الكفاءة في المجالات الاقتصادية الاستراتيجية : جامعة نزاربايبفNazarbayev في كازاخستان (الدفعة الأولى من الطلاب كانت في عام 2011)، وجامعة Inha في أوزبكستان، وهي متخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والجامعة الدولية للنفط والغاز في تركمانستان (عام 2014 للجامعتين). هذه البلاد لا تعكف فقط على زيادة كفاءة القطاعات الاستخراجية التقليدية؛ ولكنها ترغب أيضاً في تعظيم أكثر لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)، وغيرها من التقنيات الحديثة لتطوير قطاع الأعمال والتعليم والبحوث. يختلف الوصول إلى الإنترنت بشكل كبير من بلد إلى آخر. في حين أن واحد من كل إثنين كازاخ بنسبة (54 %) وواحد من كل ثلاثة أوزبك بنسبة (38 %) كانوا متصلين بالإنترنت في عام 2013، هذه النسبة كانت منخفضة في قيرغيزستان وتصل إلى 23 %، أما في طاجيكستان فالنسبة 16 %، وفي تركمانستان 10 % فقط.

## المربّع 14.1: ثلاثة مخططات من الدول المجاورة

البرامج الثلاثة الآتية توضح كيف يشجع الاتحاد الأوروبي والمجموعة الاقتصادية الأوروآسيوية علماء آسيا الوسطى على التعاون مع جيرانهم.

أطلق الاتحاد الأوروبي شبكة التعاون الدولي لآسيا الوسطى الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار (IncoNet CA) في أيلول/سبتمبر عام 2013 لتشجيع دول آسيا الوسطى على المشاركة في المشروعات البحثية في ظل برنامج أفق 2020، وهو البرنامج الثامن لتمويل البحث والابتكار التابع للاتحاد الأوروبي (انظر الفصل 9). ترتكز المشاريع البحثية على ثلاثة تحديات اجتماعية كونها تحظى باهتمام لكل من الاتحاد الأوروبي وآسيا الوسطى، وتحديداً: التغيرات المناخية والطاقة والصحة. تستند (IncoNet CA) على الخبرة السابقة من مشاريع الاتحاد الأوروبي والتي تضمنت أقاليم أخرى، مثل شرق أوروبا وجنوب القوقاز وغرب البلقان (انظر الفصل 12).

تركز شبكة (IncoNet CA) على توأمة مرافق البحوث في آسيا الوسطى وأوروبا، فهي تضم مجموعة من المؤسسات الشريكة من النمسا والجمهورية التشيكية وإستونيا وألمانيا والمجر وكازاخستان، وقيرغيزستان، وبولندا، والبرتغال، وطاجيكستان، وتركيا وأوزبكستان. في أيار/مايو 2014، أطلق الاتحاد الأوروبي دعوة مدتها 24 شهراً لتقديم الطلبات من المؤسسات المتوأمة -جامعات وشركات ومعاهد بحثية-للحصول على تمويل يصل إلى 10000 يورو لتمكينها من زيارة مرافق بعضهم البعض لمناقشة أفكار المشاريع أو لتحضير أنشطة مشتركة كورش العمل. تبلغ الميزانية الإجمالية في إطار (IncoNet CA) مبلغ 85000 يورو.

برنامج التقنيات الحيوية المبتكرة: يضم برنامج التقنيات الحيوية المبتكرة (2011 - 2015) بيلاروس، وكازاخستان، والاتحاد الروسي، وطاجيكستان. من خلال هذا البرنامج المؤسس من قبل المجموعة الاقتصادية الأوروآسيوية تُمنح الجوائز في مؤتمر ومعرض الصناعات الحيوية السنوي. في عام 2012 شارك ست وثمانون منظمة روسية بالإضافة إلى ثلاث من بيلاروس، وواحدة من كازاخستان، وثلاث من طاجيكستان علاوة على مجموعتين من مجموعات البحوث العلمية من ألمانيا. شدد فلاديمير ديبابوف المدير العلمي لمعهد جينتكا الحكومي لبحوث علم الوراثة واختيار الكائنات المجهرية الصناعية بروسيا على الأهمية الملحة لتطوير الصناعة الحيوية. وقال في عالمنا اليوم، هناك ميلٌ قوي للانتقال من البتروكيمياويات إلى مصادر البيولوجيا الحيوية المتجددة، حيث تتطور التقنية الحيوية أسرع مرتين أو ثلاثة من الكيميائية .

مركز التقنيات المبتكرة: يعتبر مركز التقنيات المبتكرة مشروع أخر للمجموعة الاقتصادية الأوروآسيوية، تم تأسيسه في 4 نيسان/أبريل 2013 بعد توقيع اتفاقية بين الشركة الروسية الاستثمارية (صندوق حكومي للتمويل) والوكالة القومية الكازاخية JSC ومؤسسة الابتكار البيلاروسية، ويتراوح تمويل كل مشروع تم اختياره 3 - 90 مليون دولار أمريكي ويتم تنفيذه من خلال شراكة بين القطاع العام والخاص. اهتمت المشروعات القليلة الأولى المعتمدة بالحواسب العملاقة وتقنيات الفضاء والطب وتكرير البترول وتكنولوجيا النانو والاستخدام البيئي للموارد الطبيعية، وبمجرد أن أثمرت هذه المشروعات الأولية منتجات تجارية، قامت الشركة الاستثمارية بالتخطيط لإعادة استثمار الأرباح في مشروعات جديدة.

هذه الشركة ليست بنية اقتصادية بحتة؛ بل إنه تم تصميمها لتعزيز الفراغ الاقتصادي المشترك بين الدول الثلاث المشاركة.

المصدر: www.inco-ca.net;www.expoforum.ru/en/presscentre/2012/10/546;www.gknt.org.by

الدراسة في جميع الجامعات الثلاثة الجديدة باللغة الإنجليزية، وتعمل مع جامعات شريكة في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا أو آسيا على تصميم البرامج الأكاديمية، وضمان الجودة، وتعيين أعضاء هيئة التدريس وقبول الطلاب.

التعاون الدولي هو أيضاً تركيز قوي للمعاهد والتجمعات البحثية التي أنشئت في السنوات الأخيرة (الجداول 14.1 - 14.5).يعكس اختصاص هذه المراكز الإرادة اللازمة لتبني نهج أكثر استدامة لإدارة البيئة، كما تخطط المراكز لدمج البحث والتطوير في الصناعات الاستخراجية التقليدية، على سبيل المثال، مع زيادة استخدام الطاقة المتجددة، وبشكل خاص الطاقة الشمسية.

في حزيران/يونيو 2014 تم نقل مقر المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا (ISTC) إلى جامعة نزاربايبف في كازاخستان، وذلك بعد أن أعلن الاتحاد الروسي انسحابه من المركز بثلاث سنوات. ينبغي أن يتم استكمال المرافق الدائمة داخل حديقة العلوم الجديدة في جامعة نزاربايبف بنهاية عام 2016. تأسس المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا (ISTC) في عام 1992 من قبل الاتحاد الأوروبي، واليابان، والاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية من أجل إشراك علماء الأسلحة في مشاريع البحث والتطوير المدنية[5] وتعزيز نقل التكنولوجيا. وتم إنشاء فروع المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا (ISTC) في البلدان التالية المرتبطة بالاتفاقية: أرمينيا، بيلاروس، جورجيا، كازاخستان، قيرغيزستان وطاجيكستان (Ospanova, 2014).

### البلدان بمراحل مختلفة من إصلاح التعليم

كازاخستان تخصص أقل للتعليم(3.1 % من الناتج المحلي الإجمالي في 2009) من قيرغيزستان (6.8 % في عام 2011) أو طاجيكستان (4.0 % في عام 2012) لكن الاحتياجات أكبر في هذين البلدين الأخيرين، والتي بها مستويات معيشية أدنى.

5 في السنوات الـ20 الماضية، قدم المركز الدولي للعلوم والتكنولوجيا (ISTC) التمويل التنافسي لنحو 3000 من المشاريع في البحوث الأساسية والتطبيقية في مجالات الطاقة، والزراعة، والطب، وعلوم المواد، والفضاء، والفيزياء، وما إلى ذلك. علماء الدول الأعضاء يتفاعلون مع بعضهم البعض، وكذلك الحال مع المراكز الدولية مثل المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN) ومع الشركات متعددة الجنسيات والتي تشمل إيرباص وبوينج، وهيتاشي، وسامسونج، وفيليبس، وشركة شل وشركة جنرال إلكتريك (Ospanova, 2014).

أدخلت كل من قيرغيزستان وطاجيكستان استراتيجيات وطنية لتصحيح ضعف البنية الهيكلية، مثل المدارس والجامعات سيئة التجهيز والمناهج غير المناسبة وأعضاء هيئة تدريس غير مدربين.

حققت كازاخستان خطوات كبيرة في تحسين جودة التعليم على مدى العقد الماضي. كما تخطط الآن لتعميم جودة التعليم عبر رفع مستوى كل المدارس الثانوية لتصل إلى مستوى مدارس نزاربايف الفكرية بحلول عام 2020، التي تعزز التفكير النقدي، والبحوث المستقلة والتمكن من اللغة الكازاخية والانجليزية والروسية. كما أن حكومة كازاخستان تعهدت بزيادة المنح الدراسية الجامعية بنسبة 25 % بحلول عام 2016. استنفذ قطاع التعليم العالي ما نسبته 31 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في عام 2013، وقام بتوظيف أكثر من النصف (54 %) من الباحثين (الشكل 14.4 و 14.5). كما تم تصميم جامعة نزاربايف الجديدة كجامعة أبحاث دولية (انظر الصفحة 367).

تعمم كازاخستان وأوزبكستان دراسة اللغات الأجنبية في المدرسة من أجل تسهيل الروابط الدولية. وتبنّتا نظام الثلاث مراحل المتمثل في درجة البكالوريوس، والماجستير، والدكتوراه، في 2007 و2012 على التوالي، والذي يحل تدريجياً محل النظام السوفييتي للمرشحين والدكتوراه في العلوم Candidates and Doctors of Science (الجدول 14.1). وفي 2010، أصبحت كازاخستان العضو الوحيد الوسط آسيوي في عملية بولونيا، التي تسعى لخلق توافق في أنظمة التعليم العالي من أجل خلق منطقة تعليم عالي أوروبي[6]. العديد من مؤسسات التعليم العالي في كازاخستان (90 منهم خاصة) هم أعضاء في رابطة الجامعات الأوروبية.

تعتبر كازاخستان هي الدولة الوحيدة في آسيا الوسطى حيث المشاريع التجارية والقطاعات الخاصة غير الربحية لها مساهمة كبيرة في البحث والتطوير (الشكل 14.5). أما بالنسبة لأوزبكستان فهي في موقف ضعيف بشكل خاص. مع الاعتماد الكبير على التعليم العالي حيث ينتمي ثلاثة أرباع الباحثين إلى القطاع الجامعي. وفي الوقت الذي يقترب فيه العديد من الباحثين من سن التقاعد و30% من جيل الشباب لا يحمل أي درجة علمية على الإطلاق.

حافظت كازاخستان وقيرغيزستان وأوزبكستان على وجود نسبة من الباحثات فوق 40 % منذ سقوط الاتحاد السوفيتي. كما حققت التساو بين الجنسين مع هيمنة النساء الكازاخ على البحوث الطبية والصحية وبلغت نسبة الباحثات في الهندسة والتكنولوجيا 45 - 55 % (الجدول 14.2). أما في طاجيكستان، فنجد أن هناك باحثة واحدة فقط من بين كل ثلاث علماء بنسبة (34 %) في 2013، أي أنه انخفاض من نسبة 40 % في عام 2002. وعلى الرغم من أن السياسات المعمول بها تعطي المرأة الطاجيكية حقوقاً وفرصاً متكافئة، لكنها تعاني من نقص التمويل وسوء الفهم (انظر ص 370). قدمت تركمانستان ضماناً من الدولة

6 من الدول الأخرى غير الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، والتي هي عضو في عملية بولونيا، الاتحاد الروسي (منذ عام 2003) وجورجيا وأوكرانيا (منذ عام 2005). لم يتم قبول طلبات عضوية كل من بيلاروس وقيرغيزستان.



الجدول 14.1: أعداد حاملي الدكتوراه التي تم الحصول عليها في العلوم والهندسة في آسيا الوسطى، 2013 أو أقرب عام

| | الدكتوراه | | الدكتوراه في العلوم | | | | الدكتوراه في الهندسة | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الإجمالي | الإناث % | الإجمالي | الإناث % | الإجمالي لكل مليون نسمة | الدكتوراه للإناث لكل مليون نسمة | الإجمالي | الإناث % | الإجمالي لكل مليون نسمة | الدكتوراه للإناث لكل مليون نسمة |
| كازاخستان (2013) | 247 | 51 | 73 | 60 | 4.4 | 2.7 | 37 | 38 | 2.3 | 0.9 |
| قيرغيزستان (2012) | 499 | 63 | 91 | 63 | 16.6 | 10.4 | 54 | 63 | — | — |
| طاجيكستان (2012) | 331 | 11 | 31 | — | 3.9 | — | 14 | — | — | — |
| أوزبكستان (2011) | 838 | 42 | 152 | 30 | 5.4 | 1.6 | 118 | 27 | — | — |

**ملاحظة:** الحاصلين على الدكتوراه في العلوم يغطون علوم الحياة والعلوم الفيزيائية والرياضيات والاحصاءات والحوسبة؛ أما الحاصلين على الدكتوراه في الهندسة يشملون الصناعة والبناء. بالنسبة لآسيا الوسطى، المصطلح العام للدكتوراه يشمل أيضاً مرشح العلوم ودرجة الدكتوراه في العلوم. البيانات غير متاحة بالنسبة لتركمانستان.

**المصدر:** معهد اليونسكو للاحصاء، كانون الثاني/يناير 2015.

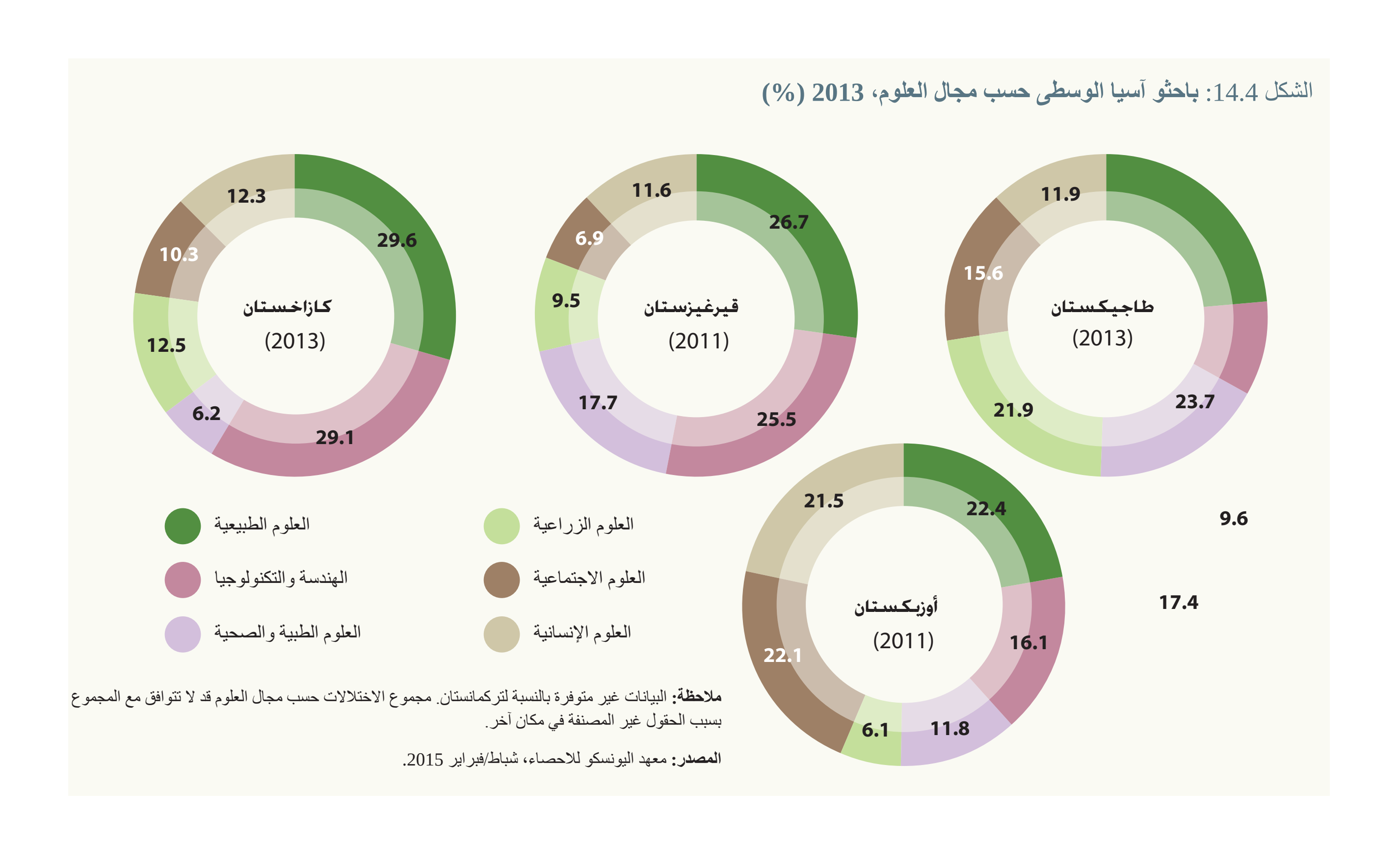
الجدول 14.2: **باحثو آسيا الوسطى حسب مجال العلوم و نوع الجنس، 2013 أو أقرب عام**

| | اجمالي الباحثين (عدد الأفراد) | | | | الباحثين حسب مجال العلوم (عدد الأفراد) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | العلوم الطبيعة | | الهندسة والتكنولوجيا | | العلوم الطبية والصحية | | العلوم الزراعية | | العلوم الاجتماعية | | العلوم الإنسانية | |
| | اجمالي الباحثين | لكل مليون نسمة. | عدد الإناث | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) | الإجمالي | الإناث (%) |
| كازاخستان (2013) | 17 195 | 1 046 | 8 849 | 51.5 | 5 091 | 51.9 | 4 996 | 44.7 | 1 068 | 69.5 | 2 150 | 43.4 | 1 776 | 61.0 | 2 114 | 57.5 |
| قيرغيزستان (2011) | 2 224 | 412 | 961 | 43.2 | 593 | 46.5 | 567 | 30.0 | 393 | 44.0 | 212 | 50.0 | 154 | 42.9 | 259 | 52.1 |
| طاجيكستان (2013) | 2 152 | 262 | 728 | 33.8 | 509 | 30.3 | 206 | 18.0 | 374 | 67.6 | 472 | 23.5 | 335 | 25.7 | 256 | 34.0 |
| أوزبكستان (2011) | 30 890 | 1 097 | 12 639 | 40.9 | 6 910 | 35.3 | 4 982 | 30.1 | 3 659 | 53.6 | 1 872 | 24.8 | 6 817 | 41.2 | 6 650 | 52.0 |

**ملاحظة:** البيانات غير متوفرة بالنسبة لتركمانستان. مجموع الاختلالات حسب مجال العلوم قد لا تتوافق مع المجموع بسبب الحقول غير المصنفة في مكان آخر.

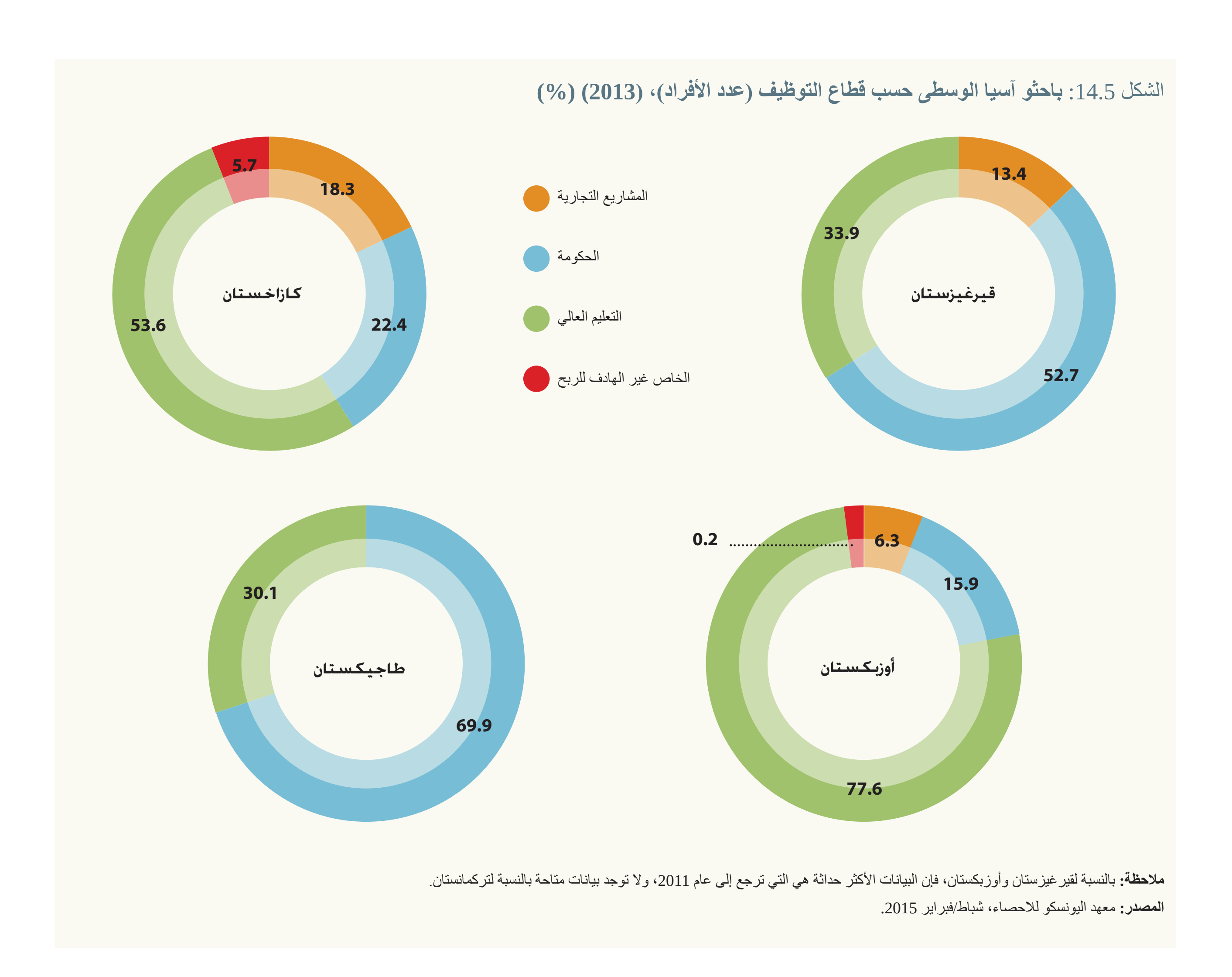
**المصدر:** معهد اليونسكو للاحصاء، شباط/فبراير 2015.

الشكل 14.4: **باحثو آسيا الوسطى حسب مجال العلوم، 2013 (%)**




**ملاحظة:** البيانات غير متوفرة بالنسبة لتركمانستان. مجموع الاختلالات حسب مجال العلوم قد لا تتوافق مع المجموع بسبب الحقول غير المصنفة في مكان آخر.

**المصدر:** معهد اليونسكو للاحصاء، شباط/فبراير 2015.




**ملاحظة:** بالنسبة لقيرغيزستان وأوزبكستان، فإن البيانات الأكثر حداثة هي التي ترجع إلى عام 2011، ولا توجد بيانات متاحة بالنسبة لتركمانستان.
**المصدر:** معهد اليونسكو للاحصاء، شباط/فبراير 2015.

للمساواة للمرأة منذ اعتماد القانون في 2007 ولكن نقص البيانات المتاحة يجعل من المستحيل استخلاص أي استنتاجات لتأثير القانون على الأبحاث.

### تقود كازاخستان المنطقة فيما يتعلق بالإنتاجية العلمية

على الرغم من تدني الاستثمار بشكل مستمر في البحث والتطوير بين جمهوريات آسيا الوسطى. إلا أن استراتيجيات التنمية الوطنية تركز على تنمية اقتصاديات المعرفة والصناعات الجديدة المتطورة ذات التكنولوجيا العالية التقنية. وتعتبر توجهات الإنتاجية العلمية مؤشرات مفيدة لبيان ما إذا كانت أي من هذه الاستراتيجيات لها تأثير أم لا. وكما يوضح الشكل 14.6فإن عدد الأبحاث العلمية التي نُشرت في آسيا الوسطى بين عامي 2005 و2013 زاد إلى ما يقارب من 50 %. وتقوده كازاخستان التي تفوقت على أوزبكستان خلال هذه الفترة. كازاخستان وأوزبكستان متخصصتان في الفيزياء في المقام الأول ثم بالكيمياء وهو تخصص طاجيكستان الأول. من ناحية أخرى. فإن قيرغيزستان نشرت العديد من الأبحاث في مجال العلوم الجيولوجية. على عكس تركمانستان التي نشرت العديد من الأبحاث في علم الرياضيات. أما الأبحاث التي تخص الزراعة فلم تأخذ من الدول اهتماماً كباقي العلوم. وتكاد تكون غير موجودة في علوم الحاسب الآلي.

يجب الإشارة هنا إلى العلاقات الدولية القوية لعلماء آسيا الوسطى -ولكن ليس مع بعضهم البعض. اثنين على الأقل من بين كل ثلاث مقالات شارك في تأليفها شركاء أجانب في عام 2013. حدث التغيير الأكبر في كازاخستان. مما يشير إلى أن الشراكات الدولية وراء الارتفاع الحاد في المنشورات الكازاخستانية المسجلة في مؤشر الاقتباس العلمي منذ عام 2008. يتمثل أهم ثلاثة شركاء لعلماء آسيا الوسطى في الاتحاد الروسي وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية. بنفس هذا الترتيب. أما علماء قيرغيزستان فهم الوحيدون الذين ينشرون حصة كبيرة من المقالات الخاصة بهم بالاشتراك مع أقرانهم من بلدان آسيا الوسطى. وتحديداً مع كازاخستان.

عدد براءات الاختراع المسجلة في مكتب الولايات المتحدة الأمريكية لبراءات الاختراع والعلامات التجارية منخفض. حيث. تم منح المخترعين الكازاخ فقط خمس براءات اختراع من قبل هذا المكتب بين الفترة 2008 و2013 والمخترعين الأوزبك ثلاث براءات فقط. لا براءات اختراع على الإطلاق تم تسجيلها للجمهوريات الثلاثة الأخرى في آسيا الوسطى.

وكازاخستان هي التاجر الأساسي في آسيا الوسطى لمنتجات التكنولوجيا عالية التقنية. تضاعفت الواردات الكازاخية تقريباً بين الفترة 2008 و2013. من 2.7 مليار دولار أمريكي إلى 5.1 مليار دولار أمريكي. كما كانت هناك طفرة في واردات أجهزة الكمبيوتر والإلكترونيات والاتصالات. هذه المنتجات كانت تمثل استثمار بقيمة 744 مليون دولار أمريكي في عام 2008 و2.6 مليار دولار أمريكي بعد خمس سنوات. كان النمو في الصادرات أكثر تدرجاً- من 2.3 مليار أمريكي إلى 3.1 مليار أمريكي -وتهيمن فيه المنتجات الكيماوية (باستثناء المستحضرات الدوائية). وهو ما كان يمثل ثلثي الصادرات في عام 2008 (1.5 مليار دولار أمريكي) و83 % (2.6 مليار دولار أمريكي) بعد خمس سنوات.

## الشكل 14.6: توجهات النشر العلمي في آسيا الوسطى، 2005-2014

### تنشر كازاخستان الأكثر لكن المخرجات لا زالت متواضعة

المنشورات لكل مليون نسمة، 2014



**%55.8**

حصة كازاخستان في النشر العلمي في آسيا الوسطى عام 2014

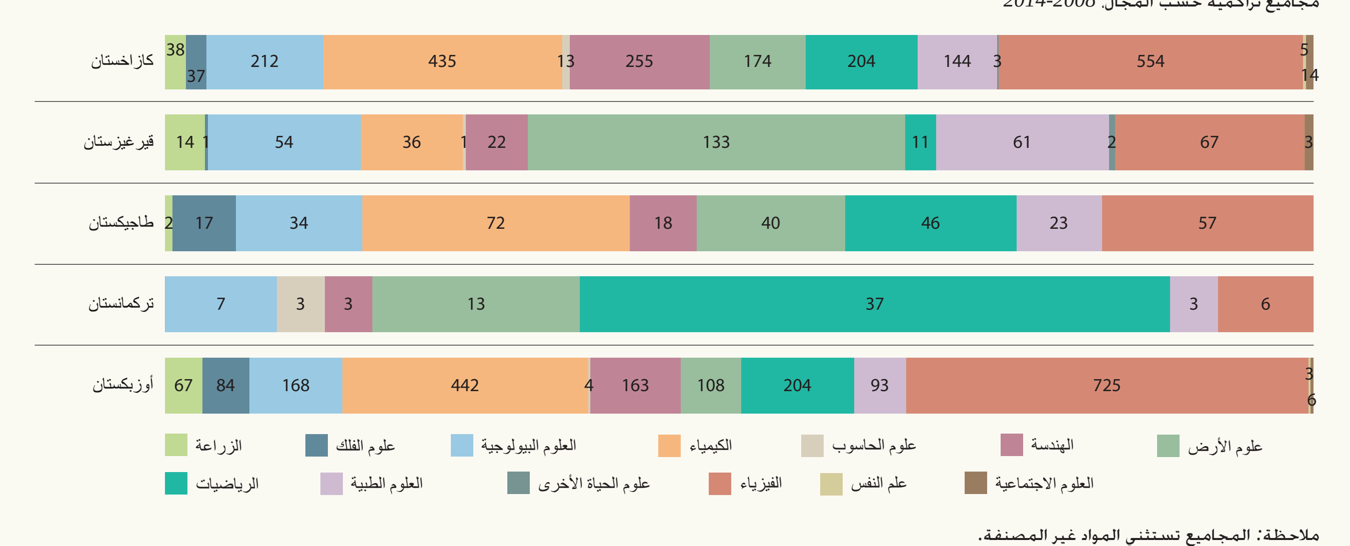
**%34.5**

حصة كازاخستان في النشر العلمي في آسيا الوسطى عام 2005

### النموفي المخرجات العلمية تسارع في كازاخستان منذ 2012

## الدول الأكثر غزارة كإنتاج علمي – كازاخستان وأوزبكستان – متخصصون في الفيزياء والكيمياء

مجاميع تراكمية حسب المجال، *2014-2008*

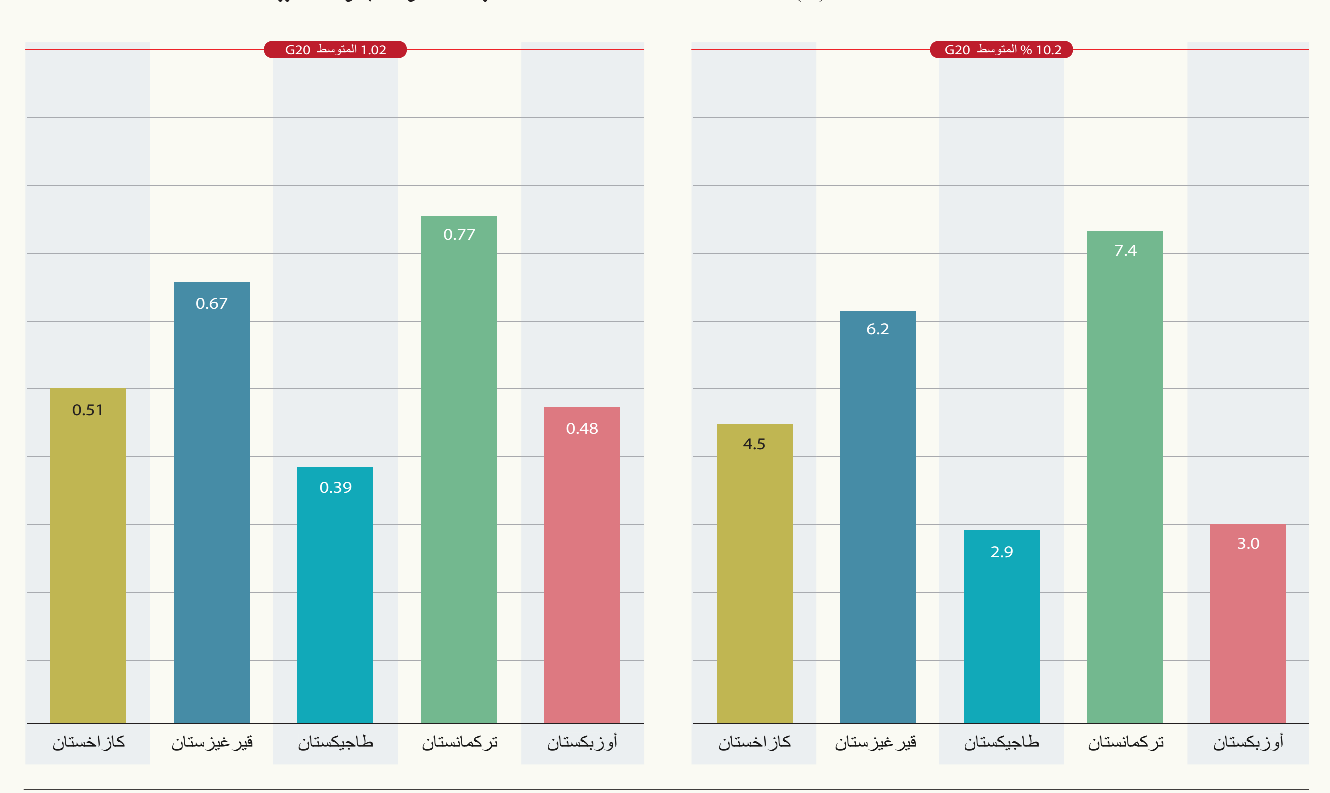



ملاحظة: المجاميع تستثني المواد غير المصنفة.

## متوسط معدل الاقتباس ضعيف

حصة النشر من الـ 10 % الأكثر اقتباساً، 2012-2008 (%)

متوسط معدل الاقتباس للمنشورات، *2012-2008*




## الاتحاد الروسي وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية هم أعلى شركاء المنطقة

الشركاء الأجانب الرئيسيين، *2014-2008* (أعداد الأوراق المنشورة)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| كازاخستان | الاتحاد الروسي (565) | الولايات المتحدة الأمريكية (329) | ألمانيا (240) | المملكة المتحدة (182) | اليابان (150) |
| قيرغيزستان | الاتحاد الروسي (99) | تركيا/ألمانيا (74) | | الولايات المتحدة الأمريكية (56) | كازاخستان (43) |
| طاجيكستان | باكستان (68) | الاتحاد الروسي (58) | الولايات المتحدة الأمريكية (46) | ألمانيا (26) | المملكة المتحدة (20) |
| تركمانستان | تركيا (50) | الاتحاد الروسي (11) | الولايات المتحدة / إيطاليا (6) | | الصين/ألمانيا (4) |
| أوزبكستان | الاتحاد الروسي (326) | ألمانيا (258) | الولايات المتحدة الأمريكية (198) | إيطاليا (131) | إسبانيا (101) |

المصدر: تومسون رويترز ويب العلوم، مؤشر الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

## لمحات عن الدول

## كازاخستان

### بحث وتطوير صناعي قليل

خصصت كازاخستان، في عام 2013، 0.18 % من الناتج المحلي الإجمالي لقطاع البحث والتطوير، منخفضة بذلك عن نسبة 0.23 % المسجلة في عام 2009، وأعلى مستوى على مدى العقد بنسبة 0.28 % في عام 2005. لقد نمى الاقتصاد بشكل أسرع (الشكل 14.1) من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD)، والذي أحرز تقدماً بمعدل تكافؤات القوة الشرائية بالدولار (PPP $) من 598 مليون دولار إلى 714 مليون دولار في الفترة من 2005 إلى 2013.

في 2001، ساهم قطاع الأعمال في تمويل حوالي نصف إجمالي الأبحاث (52 %) والحكومة بالربع (25 %) ومؤسسات التعليم العالي بالسدس (16.3 %). ومنذ 2007 أحرزت مساهمة قطاع الأعمال في مجال البحث زيادة بعد أن كانت 45 %، متفوقة بذلك عن المساهمة الحكومية التي كانت نسبتها 37 %. كما صعدت مساهمة القطاع الخاص غير الربحي بصعوبة من 1 % في 2007 إلى 7 % للأعوام الأربعة اللاحقة.

بقيت الأبحاث متركزة بشكل كبير في أكبر مدن الدولة والعاصمة السابقة، ألماته، والتي تعد موطن 52 % من القوى البشرية العاملة في البحث والتطوير (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، UNECE، 2012). وكما رأينا، فإن البحث العام مقتصر إلى حد كبير على المؤسسات، والجامعات التي لا تقدم سوى مساهمة رمزية. هذا، وتتلقى مؤسسات الأبحاث تمويلها من مجالس البحوث الوطنية تحت مظلة وزارة التربية والعلوم. ومع ذلك، تميل مخرجاتها إلى الانفصال عن احتياجات السوق.

يضطلع عدد قليل من الشركات الصناعية في كازاخستان بإجراء الأبحاث والتطوير بنفسه. حيث مثّل حجم استثمارهم في قطاع البحث والتطوير نسبة 0.05 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي في 2013. حتى تلك التي انخرطت في تحديث خطوط إنتاجها امتنعوا عن الاستثمار في شراء المنتجات الناتجة عن البحث والتطوير. ووفقاً لدراسة استطلاعية أجراها معهد اليونسكو للإحصاء، أن شركات التصنيع ساهمت بالثمن (12.5 %) فقط في مجال الابتكار[7] في عام 2012.

ومن قبيل المفارقة، تنفق الشركات 4.5 مرة مضاعفة على الخدمات التكنولوجية والعلمية في عام 2008 مقارنة بعام 1997، مما يشير إلى الطلب المتنامي على منتجات البحث والتطوير. وتفضل غالبية الشركات أن تستثمر في مشروعات تسليم مفتاح جاهزة تطبق الحلول التكنولوجية في المعدات والآلات المستوردة. وتدفع 4 % فقط من الشركات لشراء التراخيص وبراءات الاختراع التي تترافق مع هذه التكنولوجيا (حكومة كازاخستان، 2010).

### إنشاء صندوق تمويل للعلوم لتسريع نسق التصنيع

أرست الحكومة في عام 2006 الأساس لإنشاء صندوق تمويل العلوم ضمن برنامج الدولة للتطوير العلمي 2007 - 2012، سعياً منها لتشجيع الأبحاث الموجهة للسوق وذلك من خلال تعزيز التعاون المشترك مع مستثمري القطاع الخاص. وفقاً للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (UNECE, 2012)، أن حوالي 80 % من صناديق التمويل وُجِهَت للمؤسسات البحثية. يوفر الصندوق المنح والقروض للمشاريع في مجال البحوث التطبيقية في المجالات ذات الأولوية للاستثمار، والتي حددتها اللجنة الحكومية العليا للتكنولوجيا العلمية، التي ترأسها رئيس الوزراء، للفترة ما بين 2007 - 2013، على النحو التالي:

- قطاعات المشتقات النفطية والصهر والتعدين ومجالات الخدمة ذات العلاقة (37 %)؛
- التكنولوجيا الحيوية (17 %)؛
- تكنولوجيا المعلومات والفضاء (11 %)؛
- تكنولوجيا الطاقة النووية والمتجددة (8 %)؛
- تكنولوجيا النانو والمواد الجديدة (5 %)؛
- أخرى (22 %).

ينص برنامج الدولة للتطوير العلمي 2007 - 2012 على أن صندوق العلوم ينبغي أن يوجه 25 % لمجمل تمويل العلوم بحلول 2010 (UNECE, 2012). ومع ذلك، بعد الأزمة المالية العالمية التي عصفت في 2008، تراجعت مساهمة الحكومة في الصندوق. تأقلم الصندوق عن طريق توفير المزيد من الشروط المرنة، مثل القروض المعفاة من الفوائد والضرائب، وتمديد فترة سداد القرض لتصل إلى 15 عاماً. وعلى نحو موازٍ، تم تشجيع العلماء الكازاخ ليتواصلوا مع الشركاء الغربيين.

### قانون من شأنه تحويل العلم الكازاخستاني

في شباط/فبراير 2011، أقرّت كازاخستان القانون على العلوم Law on Science، حيث اضطلع القانون الذي يضم مجالات التعليم والعلوم والصناعة بدفع كبار الباحثين لأعلى مراتب عملية اتخاذ القرار. هذا، وأسس مجالس بحوث وطنية في المجالات ذات الأولوية، التي تتألف من العلماء الكازاخستانيين والأجانب على حد سواء، حيث تأخذ وزارة التربية والعلوم والوزارات التنفيذية على عاتقها تنفيذ القرارات المعتمدة من قبل مجالس البحوث الوطنية.

أعطى القانون الأولوية للمجالات التالية: أبحاث الطاقة والتقنيات المبتكرة في معالجة المواد الخام؛ وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ وعلوم الحياة؛ والبحوث الأساسية (Sharman, 2012).

ويقدم ثلاثة تيارات لنتائج الأبحاث تتمثل في التالي:

- التمويل الأساسي لدعم البنية التحتية العلمية والممتلكات والرواتب؛
- منح التمويل اللازم لدعم البرامج البحثية؛
- التمويل الذي يستهدف البرامج لمجابهة التحديات الاستراتيجية.

تتمثل أصالة إطار العمل التمويلي هذا في إمكانية استخدام الجامعات والمؤسسات البحثية لهذا التمويل واستثماره في المرافق والبنى التحتية العلمية وأدوات المعلومات والاتصالات وتغطية تكاليف الموظفين. ويتم صرف التمويل عبر دعوات لطرح المقترحات والمناقصات.

أسس القانون المطبق على العلوم نظام تحكيم مراجعة النظراء لطلبات المنح البحثية المقدمة من الجامعات والمؤسسات البحثية، وتفحص المجالس البحثية الوطنية هذه المنح التنافسية. كما تخطط الحكومة أيضاً لزيادة مساهمة التمويل لتصل إلى 30 % للبحوث التطبيقية و50 % للتطوير التجريبي، تاركة 20 % للبحوث الأساسية. كما أدخل القانون تغييراً على القانون الضريبي والذي قلص بدوره الضريبة المفروضة على دخل الشركات بنسبة 150 % لتعويض إنفاق شركات الأعمال على البحث والتطوير. على نحوٍ مماثل، يمتد القانون ليشمل حماية الملكية الفكرية. بالإضافة إلى ذلك، أصبحت شركات القطاعين العام والخاص مؤهلة للحصول على قروض الدولة، وذلك تشجيعاً لتسويق نتائج البحوث وجذب الاستثمار.

لضمان التماسك والاستقلالية والشفافية في إدارة مشاريع وبرامج العلوم والتكنولوجيا والابتكار، أنشأت الحكومة المركز الوطني للخبرات الفنية والعلمية للدولة في تموز/يوليو 2011. يدير المركز كونه شركة مساهمة، مجالس البحوث الوطنية ويراقب المشاريع والبرامج القائمة ويقيم أثرها بالتزامن مع الحفاظ على قاعدة بيانات المشروع.

7 تؤهل الشركات نفسها بصفتها نشطة في مجال الابتكار في حال كان نشاطها هذا يؤدي إلى تطبيق المنتجات أو عملية الابتكار، أو في حال كانت الشركة تضطلع بالابتكار المستمر أو انقطعت مؤخراً عن أدائه.

### تخطيط طويل الأجل لتطوير متماسك

تم اعتماد استراتيجية كازاخستان 2030 بموجب المرسوم الرئاسي الصادر عام 1997. تُركز الاستراتيجية، بمعزل عن الأمن الوطني والاستقرار السياسي، على النمو القائم على اقتصاد السوق المفتوحة ومستوى عالٍ للاستثمار الأجنبي، وكذلك على مجالات الصحة والتعليم والطاقة والبنية التحتية للاتصالات والنقل والتدريب المهني.

عقب انتهاء تنفيذ الخطة الأولى متوسطة الأجل في 2010، شرعت كازاخستان في تنفيذ الخطة الثانية لـ2020، والتي تركز على تسريع تنويع الاقتصاد من خلال التصنيع وتطوير البنية التحتية، وتطوير رأس المال البشري وتقديم خدمات اجتماعية أفضل تشمل الإسكان والحفاظ على علاقات دولية مستقرة؛ وعلاقات عرقية بينية مستقرة.[8]

دعم برنامج الدولة للتطوير الصناعي والمبتكر المتسارع، وكذلك برنامج الدولة للتطوير التعليمي الخطة الاستراتيجية لـ2020، كلاهما تم اعتماده بموجب مرسوم 2010. فالأخير مُصمَم لضمان الحصول على تعليم رفيع المستوى وتحديد عدد من الأهداف (الجدول 14.3)، بينما يركز الأول على الهدفين التوأم: تنويع الاقتصاد وتحسين القدرة التنافسية لكازاخستان، وذلك عبر خلق بيئة أكثر ملائمة للتطوير الصناعي وتطوير القطاعات الاقتصادية ذات الأولوية، بما في ذلك خلال التفاعل الفعّال بين الحكومة وقطاعات الأعمال. وتتمثل أولويات كازاخستان الاقتصادية في الزراعة والتعدين والمجمعات التعدينية والهندسة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)، والكيماويات والبتروكيماويات. ويتمثل أحد أكثر الأهداف طموحاً لبرنامج الدولة للتطوير الصناعي والمبتكر المتسارع في رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي إلى نسبة 1 % بحلول 2015 (الجدول 14.3).

تلاحظ لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (2012) أن الإنفاق على الابتكار قد فاق الضعف في كازاخستان بين عامي 2010 و2011، ويمثل 235 مليار تينغ كازاخستاني KZT (حوالي 1.6 مليار دولار أمريكي)، أو حوالي 1.1 من الناتج المحلي الإجمالي. وأنفق تقريباً 11 % من الإجمالي على البحث والتطوير، وهذه النسبة تقارب 40-70 % من إنفاق الدول المتقدمة على الابتكار. وتعزو لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (2012) هذه الزيادة إلى الطفرة التي شهدها تصميم المنتجات وتقديم خدمات جديدة وطرق الإنتاج طوال هذه الحقبة، وذلك على حساب الحصول على الآلات والمعدات التي شكلت بشكل تقليدي الجزء الأكبر لإنفاق كازاخستان على الابتكار. مثلت تكاليف التدريب 2 % فقط من الإنفاق على الابتكار وهي نسبة أقل بكثير مما عليه الوضع في الدول المتقدمة.

### استخدام الابتكار لتحديث الاقتصاد

ضمن برنامج الدولة للتطوير الصناعي والمبتكر المتسارع، تم اعتماد قانون في كانون الثاني/يناير 2012 لتوفير دعم الدولة للابتكار الصناعي؛ حيث أرسى الأسس القانونية والاقتصادية والمؤسسية للابتكار الصناعي في قطاعات الاقتصاد ذات الأولوية وحدد سبل الدعم الذي تقدمه الدولة.

وضمن نفس البرنامج قامت وزارة الصناعة والتكنولوجيات الحديثة، بوضع خطة صناعة داخلية لتحفيز الابتكار من خلال تقديم المنح والإنشاءات والخدمات وحاضنات الأعمال وما إلى ذلك.

تأسس مجلس سياسة التكنولوجيا في عام 2010، ضمن نفس البرنامج، ويعد مسؤولاً عن صياغة وتطبيق سياسة الدولة في مجال الابتكار الصناعي. تنسق الوكالة الوطنية للتنمية التكنولوجية - تأسست في 2011 - برامج التكنولوجيا والدعم الحكومي، حيث تُجري تدريبات الدراسات المستقبلية والاستبصارية والتخطيط وتراقب البرامج وتحافظ على قاعدة البيانات المتعلقة بمشاريع الابتكار وتسويقها، كما تدير البنية التحتية ذات الصلة وتتعاون مع الهيئات الدولية للحصول على المعلومات والتعليم والتمويل.

يتمثل التركيز الرئيس لسياسة الابتكار للسنوات الثلاث الأولى (2011-2013) في جعل الشركات فعّالة بشكل أكبر من خلال نقل التكنولوجيا، والتحديث التكنولوجي وتطوير الفطنة التجارية، وتقديم التكنولوجيات ذات الصلة. هذا، وسيتم تكريس العامين المقبلين لتطوير منتجات تنافسية جديدة وعمليات للشركة المصنعة، وسيكون التركيز على تطوير تمويل المشاريع، بما في ذلك المشاريع المشتركة، على نحو متوازٍ، وسوف تُبذل الجهود لتنظيم فعاليات عامة، مثل الندوات والمعارض، لاطلاع الجمهور على الابتكار والمبتكرين.

تأسست الحدائق التكنولوجية، في الفترة ما بين 2010 و2012، في الأقاليم الشرقية والجنوبية والشمالية من كازاخستان (الوحدات الإدارية) وفي العاصمة، أستانة. هذا، وتأسس أيضاً مركز التعدين في إقليم كازاخستان الشرقي، وكذلك مركز تقنيات النفط والغاز داخل مركز طاقة قزوين الجديد (المربّع 14.2).

كما تم تأسيس مركز تسويق التكنولوجيا كجزء من الشركة القابضة الوطنية العلمية والتكنولوجية باراسات Parasat، وهي شركة مساهمة تأسست في 2008 ومملوكة للدولة بنسبة 100 %. يدعم المركز المشاريع البحثية في مجالي التسويق والتكنولوجيا، وحماية الملكية الفكرية، وعقود ترخيص التكنولوجيا والشركات الناشئة. هذا، ويخطط المركز لإجراء مسح تكنولوجي في كازاخستان واستعراض الإطار القانوني المنظم لتسويق نتائج البحث والتكنولوجيا.

### تجارة قوية، دولة قوية

أعلن الرئيس الكازاخستاني، في كانون الأول/ديسمبر 2012، استراتيجية كازاخستان 2050 وشعارها تجارة قوية، دولة قوية، حيث تقترح هذه الاستراتيجية العملية إجراء إصلاحات اجتماعية-اقتصادية وسياسية لتعزيز مكانة كازاخستان كواحدة من أفضل 30 اقتصاد بحلول عام 2050.

لاحظ[9] الرئيس في خطابه الوطني الموجه للأمة في كانون الثاني/يناير 2014 أن "أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) قاموا برحلة من التحديث العميق، كما أقروا بوجود مستويات رفيعة من الاستثمار والبحث والتطوير وكفاءة العمل وفرصه ومستويات المعيشة، فهذه هي معايير دخولنا في صفوف 30 دولة الأكثر تقدماً." ووعد بتقديم شرح واف عن أهداف الاستراتيجية للشعب كي يضمن تأييد الرأي العام، حيث أكد على "أن رفاهية المواطنين العاديين ينبغي أن تكون المؤشر الأكثر أهمية لتقدمنا المحرز".

وتعهد، على الصعيد المؤسسي، بخلق جو من التنافس الشريف، وسيادة وعدالة القانون وصياغة وتطبيق استراتيجيات جديدة لمكافحة الفساد، واعداً بحكومات محلية أكثر استقلالية، أشار إلى أنها يجب أن يكونوا مسؤولين أمام الرأي العام، وتعهد بإدخال مبادئ الجدارة في سياسة الموارد البشرية للشركات والمؤسسات المملوكة للدولة.

أقر الرئيس بالحاجة لتحديث العلاقات بين الدولة والمنظمات غير الحكومية (NGOs) والقطاع الخاص وأعلن برنامج خصخصة، وكان من المقرر وضع قائمة بالشركات المراد خصخصتها من قبل الحكومة وصندوق الثروة السيادي سامروك-كازينا Samruk-Kazyna في النصف الأول لعام 2014.

ركزت المرحلة الأولى لاستراتيجية 2050 على تحقيق طفرة تحديث بحلول 2030، وتمثل الهدف في تطوير صناعات تقليدية وخلق قطاع صناعي للمنتجات المصنعة، حيث يشار إلى سنغافورة وكوريا الجنوبية باعتبارهما مثالين يحتذى بهما، بينما تركز المرحلة الثانية لعام 2020 على تحقيق التنمية المستدامة عبر التحول إلى

8 وفقًا لإحصاء 2009، يشكل الكازاخستانيون 63 % من السكان، والسكان من أصل روسي 24 %. الأقليات الصغيرة (أقل من 3 %) يشكلون ما تبقى، بينهم أوزبكيين وأوكرانيين وبيلاروس وتتار.

9 المعلومات الواردة هنا حول استراتيجية 2050 مأخوذة من خطاب الرئيس: www.kazakhembus.com/in_the_news/president-nursultan-nazarbayevs-2014-thestate-of-the-nation-address.

**الجدول 14.3: أهداف تطوير كازاخستان لعام 2050**

| استراتيجية كازاخستان 2030<br>أهداف 2020 | | استراتيجية كازاخستان 2050<br>أهداف 2050 |
|---|---|---|
| برنامج الدولة للتطوير التعليمي، 2011 - 2020 | برنامج الدولة للتطوير الصناعي والمبتكر المتسارع، 2011 - 2014 | |
| ▪ امتلاك كازاخستان للموارد البشرية اللازمة لتطوير اقتصاد وبنية تحتية متنوعة؛<br>▪ استكمال الانتقال إلى نموذج التعليم الذي مدته 12 عاماً؛<br>▪ تزويد 100 % من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين 3-6 سنوات بالتعليم ما قبل المدرسي؛<br>▪ إعداد 52 % من المعلمين لينالوا درجة البكالوريوس أو الماجستير (أو ما يعادلها)؛<br>▪ إعداد 90 % من المدارس الثانوية لاستخدام نظام التعلم الإلكتروني؛<br>▪ تطوير المدارس الثانوية لتكون على نفس القدر من الجودة كمدارس نزاربايف الفكرية التي تُدرس الكازاخستانية والروسية والإنجليزية، وتعزز الفكر النقدي والبحث الذاتي والتحليل العميق للمعلومات؛<br>▪ توظيف 80 % من خريجي الجامعات، الذين يستكملون تعليمهم بموجب برنامج المنح الحكومية، في مجال تخصصهم في عامهم الأول بعد التخرج؛<br>▪ تمتع الجامعات الرائدة بالاستقلالية الإدارية والأكاديمية، اثنتان منهما تصنف ضمن أفضل 100 جامعة على مستوى العالم (قائمة شنغهاي)؛<br>▪ حصول 65 % من الجامعات على الاعتماد الوطني المستقل طبقاً للمعايير الدولية؛<br>▪ زيادة المنح الدراسية الحكومية لطلبة الجامعات بنسبة 25 % [بحلول 2016]. | ▪ الاعتراف بكازاخستان كواحدة من بين الـ50 دولة الأكثر تنافسية على الصعيد الدولي بامتلاكها لمناخ عمل مواتٍ للاستثمار الأجنبي في القطاعات الاقتصادية غير الأساسية؛<br>▪ تنمية الاقتصاد من حيث الأسعار الفعلية لما يزيد عن الثلث فيما يتعلق بعام 2009، على أن يحقق نمو الناتج المحلي الإجمالي نسبة لا تقل عن 15 % (7 تريليون تينغ كازاخستاني بالأسعار الفعلية)؛<br>▪ تقليل نسبة السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر إلى 8 %؛<br>▪ زيادة حصة مشاركة قطاع الصناعات التحويلية بما لا يقل عن 12.5 % من الناتج المحلي الإجمالي؛<br>▪ زيادة حصة الصادرات غير الأساسية لتصل إلى ما لا يقل عن 40 % من إجمالي الصادرات [بحلول 2014]؛<br>▪ العمل على تنمية إنتاجية العمل في التصنيع بمعامل لا يقل عن 1.5؛<br>▪ تعزيز إجمالي نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ليمثل نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي [بحلول 2015]؛<br>▪ توفير 200 تكنولوجيا جديدة لتكون قيد الاستخدام؛<br>▪ افتتاح مركزين مزودين بخبرة صناعية وثلاثة مكاتب تصميم وأربع حدائق تكنولوجيا؛<br>▪ زيادة حصة النشاط المبتكر في الشركات لتصل إلى 10 % بحلول 2015 و20 % بحلول 2020؛<br>▪ تمثيل البحوث الأساسية لنسبة 20 % من إجمالي البحوث، والبحوث التطبيقية 30 %، والتطوير التكنولوجي 50 %، لصالح إدخال التكنولوجيات المبتكرة؛<br>▪ زيادة عدد البراءات المعترف بها دولياً إلى 30 براءة اختراع. | ▪ الاعتراف بكازاخستان كواحدة من بين أفضل 30 أمة متقدمة؛<br>▪ عزم كازاخستان زيادة حصة الفرد من الناتج المحلي الإجمالي من 13000 دولار أمريكي في 2012 لتصل إلى 60000 دولار أمريكي؛<br>▪ ربط البلدات والمدن بطرق عالية الجودة ووسائل نقل عالية السرعة (القطارات) استجابة لزيادة سكان المدن من 55 % إلى 70 % من إجمالي عدد السكان؛<br>▪ الاهتمام بالأعمال الصغيرة والمتوسطة لتنتج ما يصل إلى 50 % من الناتج المحلي الإجمالي مقارنة بنسبة 20 % في الوقت الراهن؛<br>▪ كازاخستان مركز أوراسي رائد في السياحة العلاجية (إمكانية استحداث التأمين الطبي العالمي)؛<br>▪ نمو الناتج المحلي الإجمالي السنوي ليبلغ 4 % على الأقل، بالتزامن مع زيادة حجم الاستثمار من 18 % إلى 30 %؛<br>▪ تمثيل البضائع غير المعتمدة على الموارد لنسبة 70 % من الصادرات بالتزامن مع بلوغ حصة الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي إلى النصف؛<br>▪ ارتفاع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 3 % من الناتج المحلي الإجمالي للسماح بتطور القطاعات الجديدة عالية التقنية؛<br>▪ كجزء من التحول إلى الاقتصاد الأخضر ستتم زراعة مساحة 15 % من الفدانات بالتقنيات الموفرة للمياه، بجانب تطوير العلم الزراعي وتأسيس مجمعات زراعية تجريبية ومبتكرة وكذلك زراعة المحاصيل المعدلة وراثياً والمقاومة للجفاف [بحلول 2030]؛<br>▪ تدشين مركز بحثي يضطلع بالطاقة المستقبلية والاقتصاد الأخضر [بحلول 2017]؛<br>▪ إطلاق حزمة جيولوجية من الكليات في جامعة نزاربايف [بحلول 2015]. انظر المربّع 14.3. |

## المربّع 14.2: مجمع قزوين للطاقة

مجمع قزوين للطاقة في طور الإنشاء على موقع تتراوح مساحته ما بين 500-600 هكتار في مدينة اكتاو الكازاخستانية؛ وسوف يمثل جزءاً من الحزمة المخططة لآسيا والشرق الأوسط. مع وجود مركز مماثل قائم بالفعل في قطر.

تتمثل أهداف المشروع الرئيسية في تحسين تدريب الموظفين وتطوير القدرة العلمية لقطاع الطاقة. بالتزامن مع تحديث البنية التحتية لتخدم صناعات النفط والغاز بصورة أفضل. سوف يتألف المجمع من مختبر متخصص. ومركز لتحليل البيانات الجيوفيزيائية. ومركز لتقنيات النفط والغاز ومركز إداري لأمن الدولة وحماية البيئة. هذا. وسوف يستضيف الموقع جامعة فنية دولية. وتخطط ثلاث جامعات أجنبية تأسيس حُرم جامعية لها هناك: وهي جامعة كولورادو وجامعة تكساس في أوستن بالولايات المتحدة الأمريكية وجامعة دلفت في هولندا.

دُشن المشروع في أيار/مايو 2008 من خلال شركتي مساهمة. وهما كازاخستان القابضة لإدارة أصول الدولة سامروك Samruk وصندوق التنمية المستدامة كازينا Kazyna واللتان تم دمجهما لاحقاً في تشرين الأول/أكتوبر 2008. بالإضافة إلى شركاء آخرين ومن بينهم شركة الاستشارات الدولية لتمويل الطاقة (PFC) وشركة بيت التمويل الخليجي للاستثمار وشركة مانجيستاو للاستثمار. تم تكليف كلٍ من سامروك وكازينا بتحديث الاقتصاد الكازاخستاني وتنويعه من خلال جذب الاستثمار إلى القطاعات الاقتصادية ذات الأولوية. بجانب تدعيم التنمية الإقليمية وتعزيز الروابط الإقليمية والصناعية المشتركة.

تمثل صناعة النفط والغاز 60-70 % من الصادرات الكازاخستانية. حيث كلف انخفاض عائدات النفط بنسبة 2 % في 2013 الاقتصاد الكازاخستاني 1.2 مليار دولار أمريكي في أعقاب انخفاض الأسعار. وذلك وفقاً لـ رسلان سلطانوف. المدير العام لمركز تطوير السياسة التجارية. وهي شركة مساهمة تابعة لوزارة الاقتصاد وتخطيط الموازنة. حيث تم تصدير ما يزيد عن نصف (54 %) المنتجات المصنعة إلى بيلاروس والاتحاد الروسي في عام 2013. في زيادة ملحوظة عن نسبة 44 % قبيل اعتماد الاتحاد الجمركي في 2010.

المصدر: www.petroleumjournal.kz.

اقتصاد المعرفة الذي يعتمد على الخدمات الهندسية. كما ويتوقع أن يتم إنتاج سلع القيمة المضافة العالية في القطاعات التقليدية خلال هذه المرحلة الثانية. وسيكون هناك إصلاح للقوانين المتصلة برأس المال المخاطر وحماية الملكية الفكرية والدعم الموجه للبحث والابتكار وتسويق النتائج العلمية. كما وسوف يكون نقل المعرفة والتكنولوجيا محوراً أساسياً. بالتزامن مع تدشين مراكز البحث والتطوير والتصميم. وبالتعاون مع الشركات الأجنبية. سيتم تشجيع الشركات متعددة الجنسيات العاملة في القطاعات الرئيسية للنفط والغاز والصهر والتعدين لخلق صناعات تكون بمثابة مصدر المنتجات والخدمات. هذا. وسيتم تعزيز حدائق التكنولوجيا. مثل المركز الفكري المبتكر في جامعة نزارباييف في أستانة (الجدول 14.3) وحديقة اللاتو Alatau لتكنولوجيا المعلومات في ألماتهAlmaty.



## المربّع 14.3: جامعة بحوث دولية لكازاخستان

تعد جامعة نزارباييف جامعة بحوث عامة تأسست في أستانة عام 2009 من قبل رئيس كازاخستان. الذي يرأس المجلس الأعلى للأمناء. وشهد عام 2011 قبول الدفعة الأولى من الطلاب.

يشرف المجلس الأعلى. وبموجب القانون. ليس فقط على الجامعة بل أيضاً على أول صندوق هبات (وديعة) في كازاخستان. أي صندوق نزارباييف. الذي يضمن التمويل المستدام للجامعة. وكذلك مدارس نزارباييف الفكرية التي يبلغ عددها 20 مدرسة أو نحو ذلك والتي تورد غالبية طلبة الجامعة. يتم اختيار الطلبة لمدارس الثانوية النخبة الإنجليزية ولاحقاً للقبول في جامعة نزارباييف- من قبل كلية لندن الجامعية. ورغم أن الطلبة قد يقدمون مباشرة الى البرامج الجامعية. ألا أن غالبيتهم يفضلون إكمال برنامج مدته عام واحد في مركز الدراسات التحضيرية الذي تديره كلية لندن الجامعية. تعد جميع الدورات الجامعية مجانية للطلبة. ويتلقى بعضهم منح مالية. كما تقدم الجامعة أيضاً منحاً لجموعة مختارة من الطلاب الدوليين.

يتم تعيين أعضاء هيئة التدريس بالجامعة وغيرهم من الموظفين دولياً ولغة التدريس هي الإنجليزية. في عام 2012. أحصت ثلاث كليات جامعية نسبة تقديم تراكمية لما مقداره 506 طالباً. 40 % منهم إناث: كلية العلوم والتكنولوجيا (43 % من القبول في 2012) كلية الهندسة (46 %) وكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية (11 %). هذا. وتهدف استراتيجية الجامعة 2013-2020 إلى تقديم مجموعة متكاملة من برامج الدراسات العليا بحلول عام 2014 لزيادة أعداد الطلاب الجامعيين الملتحقين إلى 4000 طالب وأعداد الخريجين إلى 2000 خريج بحلول 2020. على أن يحصل 15 % منهم على درجة الدكتوراه خلال هذه الفترة. حيث اعتمدت الجامعة نظام ثلاثي المستويات (البكالوريوس والماجستير والدكتوراه) تمشياً مع عملية بولونيا لتنسيق النظم التعليمية الوطنية.

تتمثل خصوصية الجامعة في المواءمة بين كل مدرسة (كلية) ومؤسسة أو مؤسسات شريكة حول المناهج الدراسية وتصميم البرامج وضمان الجودة وتعيين أعضاء هيئة التدريس وقبول الطلاب. حيث تتواءم كلية العلوم والتكنولوجيا مع جامعة كارنيجي ميلون Carnegie Mellon University (الولايات المتحدة الأمريكية). وكلية الهندسة مع كلية لندن الجامعية University College London. وكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية مع جامعة ويسكونسن-ماديسون Wisconsin-Madison (الولايات المتحدة الأمريكية).

رحبت كليات الدراسات العليا الثلاثة بالفوج الأول من طلابها في 2013: تتواءم كلية الدراسات العليا للتربية مع جامعة كامبريدج (المملكة المتحدة) وجامعة بنسلفانيا (الولايات المتحدة الأمريكية) وكلية الدراسات العليا لإدارة الأعمال مع كلية فوكوا للأعمال في جامعة ديوك (الولايات المتحدة الأمريكية) وكلية الدراسات العليا للسياسة العامة مع كلية لي كوان يو للسياسة العامة بجامعة سنغافورة الوطنية.

وفقاً لاستراتيجية 2013-2020. افتتحت كلية الطب في 2015. وفي شراكة مع جامعة بيتسبرغ (الولايات المتحدة الأمريكية). وتعد كلية علوم الأرض والتعدين على نفس المسار أيضاً. سوف تشكل. بالتعاون مع مركز البحوث الجيولوجية. مجموعة كليات جيولوجية في جامعة نزارباييف. في شراكة مع كلية كولورادو للمناجم في الولايات المتحدة الأمريكية. وتندرج هذه المجموعة تحت مظلة استراتيجية كازاخستان 2050 الحكومية.

تستضيف جامعة نزارباييف مراكز بحثية متعددة. بالإضافة إلى البحوث التي تجريها الكلية والطلاب على حد سواء: مركز سياسة التعليم. مركز علوم الحياة ومركز بحوث الطاقة. تتضمن أولويات بحوث الأخير للفترة 2013-2020 الطاقة المتجددة وكفاءتها وتحليل ونمذجة قطاعها. أعاد مركز بحوث الطاقة. تأسس في 2010. تم إعادة تسمية مركز بحوث الطاقة الى جامعة نزارباييف للبحوث وأنظمة الابتكار بعد عامين. أسست الجامعة أيضاً مركزاً للنمو والتنافسية مع تركيز أولي على تطوير التميز البحثي في تحليل سلسلة القيمة العالمية. وذلك تمشياً مع استراتيجيات كازاخستان 2030 و2050.

لقد مثل غياب التقارب الجغرافي بين مراكز الابتكار وجامعات البلاد الرئيسية أحد العوائق أمام الابتكار في كازاخستان. هذا. وأعلن الرئيس عن تأسيس المركز الفكري المبتكر. والذي يهدف إلى إحاطة الجامعة تدريجياً بحزام من شركات التقنية العالية. يتألف المركز المحيط بالجامعة من حاضنة أعمال وحديقة تكنولوجيا ومجمع أبحاث ومركز تصميم النماذج ومكتب تسويق.

نشرت الجامعة. في عام 2012. العدد الأول من جريدة آسيا الوسطى للصحة العالمية. وهي مجلة علمية نقحها النظراء وتم تطويرها بالشراكة مع جامعة بيتسبرغ University of Pittsburgh.

المصدر: www.nu.edu.kz.

### خمسة عشر عاماً على تحقيق الاقتصاد المعرفي

في استراتيجيتها لعام 2050، منحت كازاخستان نفسها 15 عاماً لتتحول إلى دولة ذات اقتصاد قائم على المعرفة. ومن المقرر إنشاء قطاعات جديدة خلال كل خطة خمسية. وتركز أولى هذه الخطط، التي تشمل الفترة من 2010 إلى 2014، على تطوير القدرات الصناعية في صناعة السيارات وتصميم الطائرات وإنتاج القاطرات وعربات السكك الحديد لنقل الركاب وشحن البضائع. أثناء الخطة الخمسية الثانية لـ2019 فإن الهدف هو تطوير أسواق تصدير لهذه المنتجات.

تعتزم كازاخستان زيادة كفاءة القطاعات الاستخراجية التقليدية كقطاعي النفط والغاز لتتمكن من دخول السوق العالمي لمجال الاستكشاف الجيولوجي. كما تعتزم تطوير المعادن الأرضية النادرة، نظراً لأهميتها بالنسبة للإلكترونيات وتكنولوجيا الليزر والاتصالات والمعدات الطبية.

تتزامن الخطة الخمسية الثانية مع وضع خارطة طريق أعمال 2020 للشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) مما سيوفر الاعتمادات اللازمة لتخصيص المنح لهذه الشركات في الأقاليم وكذلك الاعتمادات الخاصة بالقروض الصغيرة. هذا وتهدف خطة الحكومة والغرفة الوطنية لرجال الأعمال إلى استحداث آلية فعالة لمساعدة الشركات الناشئة.

وخلال الخطط الخمسية اللاحقة 2050، سيتم تدشين صناعات جديدة في مجالات شتى مثل الهواتف المحمولة والوسائط المتعددة وتكنولوجيا النانو والفضاء وأجهزة الرجل الآلي والهندسة الوراثية والطاقة البديلة. كما سيتم تدشين شركات صناعة الأغذية مع التركيز على تحويل الدولة إلى مصدر إقليمي رئيسي للحوم ومنتجات الألبان وغيرها من المنتجات الزراعية. وهذا بالإضافة إلى استبدال أنواع المحاصيل منخفضة العائد، والتي تستهلك الكثير من المياه بالمنتجات النباتية والزيوت والأعلاف. وبحلول عام 2030، ستتم زراعة 15 % من المساحات المخصصة للزراعة، وذلك باستخدام تقنيات توفير المياه، كجزء من خطة التحول إلى الاقتصاد الأخضر علاوة على إنشاء مجمعات زراعية ومبتكرة تجريبية وتطوير محاصيل معدلة وراثياً ومقاومة للجفاف.

صرح الرئيس في خطابه الذي ألقاه في كانون الثاني/يناير 2014 عن إنشاء طرق سريعة لربط مدن كازاخستان ببعضها، وتحويل الدولة إلى مركز خدمات لوجستية يربط بين أوروبا وآسيا. كما أفاد بأنه قد أوشك الممر الذي يربط أوروبا الغربية بالصين الغربية على الانتهاء، وأنه يجري إنشاء خط للسكك الحديدة لتركمانستان وإيران لتسهيل إرسال البضائع إلى موانئ الخليج وأضاف أنه من المتوقع أن يساعد ذلك في زيادة الطاقة الاستيعابية لميناء كازاخستان في اكتاو وتيسير إجراءات الاستيراد والتصدير. وفور الانتهاء من خط السكك الحديدية جزكازغان-شالكار-بينيو Zhezkazgan–Shalkar–Beineu الذي يمتد بطول 1200كم، فإنه سوف يربط شرق البلاد بغربها، إذ سيسهل الوصول إلى مناطق القوقاز وبحر قزوين في الغرب وإلى الميناء الصيني ليانيونقانغ على ساحل المحيط الهادئ في الشرق.

كما أنه من المتوقع تطوير قطاع الطاقة التقليدية، علاوة على تجهيز محطات الطاقة الحرارية الموجودة، والتي يُستخدم كثيرٌ منها بالفعل تقنيات موفرة للطاقة، بتقنيات الطاقة النظيفة. وبحلول عام 2017، سوف يتم إنشاء مركز أبحاث الطاقة المستقبلية والاقتصاد الأخضر. كما سيتم توفير الوقود الآمن بيئياً والمركبات الكهربائية في وسائل النقل العام، بالإضافة إلى إنشاء معمل تكرير جديد لإنتاج الغاز ووقود الديزل ووقود الطائرات. هذا وتعتزم كازاخستان، التي تتمتع بأكبر احتياطيات العالم من اليورانيوم، إنشاء محطات للطاقة النووية[10] لتلبية احتياجات الطاقة المتزايدة.

10 خرجت محطة الطاقة النووية الوحيدة في كازاخستان من الخدمة في عام 1999 بعد مضي 26 عاماً من الخدمة. ووفقا للوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، فهي عبارةعن مشروع مشترك مع شركة المساهمة أتومستروياكسبورت Atomstroyexport الروسية، والتي تقوم بوضع تصور حول تطوير وتسويق المفاعلات المبتكرة الصغيرة والمتوسطة الحجم، بدءا ًمن التصميم الروسي 300 ميغاواط كأساس للوحدات الكازاخستانية.

في شباط/فبراير 2014 وقعت الوكالة الوطنية للتطوير التكنولوجي[11] اتفاقًا مع المؤسسة الإسلامية لتنمية القطاع الخاص ومستثمريه بغرض إنشاء صندوق تمويلي للطاقة المتجددة في آسيا الوسطى. على أن يتم استثماره على مدى السنوات 8-10 المقبلة في المشاريع الكازاخستانية لمصادر الطاقة المتجددة والبديلة، وبذلك بإعطاء منح أولية تتراوح ما بين 50 إلى 100 مليون دولار أمريكي، على أن يكون ثلث هذه القيمة من الاستثمار الخاص والأجنبي (Oilnews, 2014).

## قيرغيزستان

### دولة معتمدة على التكنولوجيا

يتجه اقتصاد قيرغيزستان في المقام الأول نحو الإنتاج الزراعي واستخراج المعادن وصناعة المنسوجات والخدمات. فليس هناك حافز قوي يذكر لإنشاء الصناعات القائمة على المعرفة والتكنولوجيا. فلقد أعاق عجز معدل تراكم رأس المال التغييرات الهيكلية التي تهدف إلى تعزيز الابتكار والصناعات التي تتطلب تكنولوجيات مكثفة. إن كل قطاع اقتصادي رئيسي في البلدان الأخرى يعتمد اعتماداً أساسياً على الناحية التكنولوجية. ففي قطاع الطاقة، على سبيل المثال، يتم استيراد جميع المعدات التكنولوجية من الخارج وكثير من أصولها[12] هي في أياد أجنبية.

تحتاج جمهورية قيرغيزستان إلى استثمارات ضخمة في القطاعات ذات الأولوية مثل قطاع الطاقة لتحسين قدرتها التنافسية ودفع عجلة التنمية الاجتماعية-الاقتصادية. ومع ذلك، فإن انخفاض مستوى الاستثمار في البحث والتطوير، من حيث التمويل (الشكل14.3)، والموارد البشرية كان هو العائق الرئيسي. وفي التسعينيات، فقدت دولة قيرغيزستان العديد من العلماء التي قامت بتدريبهم خلال الحقبة السوفيتية، وتظل مشكله هجرة العقول مسألة حرجة بالنسبة لها. وما زاد الطين بلة، فإن كثير من هؤلاء ممن بقوا قاربوا أن يصلوا إلى سن التقاعد. وعلى الرغم من أن عدد الباحثين بقي مستقراً نسبياً على مدى العقد الماضي (الجدول 14.2)، فلم يكن للبحث العلمي أثراً ملحوظاً، حيث كان له تطبيقاً قليلاً على الاقتصاد، حيث يتركز البحث والتطوير في أكاديمية العلوم، مما يشير إلى أن الجامعات بحاجة ماسة لاستعادة وضعها كجهات بحثية. علاوة على ذلك، فإن المجتمع لا يعتبر العلم قائداً حاسماً للتنمية الاقتصادية أو لاختيار المهنة المرموقة.

### الحاجة إلى إزالة القيود على الصناعة

أدركت الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة (2013-2017)[13] الخاصة بالحكومة الحاجة إلى إزالة الرقابة على الصناعة من أجل خلق فرص عمل، وزيادة الصادرات وتحويل البلاد إلى مركز للتمويل والأعمال والسياحة والثقافة في آسيا الوسطى. باستثناء الصناعات الخطرة حيث يعتبر تدخل الحكومة فيها مبرراً، سيتم رفع القيود المفروضة على الأعمال الحرة والترخيص وسوف تقلص عدد التراخيص المطلوبة إلى النصف. سيتم كذلك تخفيض عمليات التفتيش إلى أدنى حد ممكن وسوف تسعى الحكومة للتفاعل أكثر مع مجتمع الأعمال. ومع ذلك، تحتفظ الدولة بحقها في تنظيم الأمور المتعلقة بحماية البيئة والحفاظ على خدمات النظم الإيكولوجية. وبحلول عام 2017، تأمل قيرغيزستان أن تحتل مرتبة ضمن أعلى 30 دولة في ترتيب ممارسة أنشطة أعمال البنك الدولي وعلى مرتبة ليست أقل من 40 في الترتيب العالمي للحرية الاقتصادية، أوالمرتبة 60 في تمكين التجارة العالمي. ومن خلال الجمع بين معركة منظمة ضدالفساد مع إضفاء الشرعية على الاقتصاد غير الرسمي، تأمل جمهورية قيرغيزستان أن تحتل مرتبة من بين أعلى 50 دولة الأقل فساداً في مؤشر مدركات الفساد لمنظمة الشفافية الدولية بحلول عام 2017.

11 هذه الوكالة هي شركة مساهمة، مثل العديد من أجهزة الدولة.

12 إذا أخذنا مثالاً على ذلك الاتحاد الروسي، فقد استثمرت ثلاث شركات مملوكة جزئياً للدولة مؤخراً في صناعات الطاقة المائية والنفط والغاز القيرغيزستاني. وفي عام 2013، بدأت شركة روس هايدرو RusHydro (الشركة الكهرومائية الروسية) بناء أول سلسلة من السدود الكهرومائية التي ستتولى إدارتها. في شباط/فبراير 2014، وقعت شركة روسنفت Rosneft اتفاق نموذجي لشراء 100% من نفط بشكيك و50% من حصة مورد وقود الطائرات الوحيد في ثاني أكبر مطار في البلاد، مطار أوش الدولي. وفي نفس العام، حصلت شركة غازبروم Gazprom على ما يقارب من نسبة 100% من النفط القيرغيزستاني، الذي تديره شبكة الغاز الطبيعي في البلاد. وفي نظير استثمار رمزي قيمته 1 دولار أمريكي، سوف تتحمل شركة غازبروم 40 مليون دولار أمريكي من ديونها وستستثمر 20 مليار روبل (حوالي 551 مليون دولار أمريكي) لتحديث خطوط أنابيب الغاز القيرغيزستاني على مدى الخمس سنوات المقبلة. وتوفر شركة غازبروم بالفعل معظم وقود الطيران في البلاد، ولها حصة 70 % في سوق التجزئة للبنزين (Satke, 2014).

13 انظر: http://gov.kg; www.nas.aknet.kg.

### من أجل حماية ملكية فكرية أفضل

في عام 2011، خصصت الحكومة فقط نسبة 10 % من الناتج المحلي الإجمالي للبحوث التطبيقية، بينما كان الجزء الأكبر من التمويل من نصيب التطوير التجريبي بنسبة (71 %). جاء برنامج الدولة لتطوير الملكية الفكرية والابتكار (2012-2016) ليخطط لتعزيز التكنولوجيات المتقدمة من أجل تحديث الاقتصاد. سيرافق هذا البرنامج عدة تدابير لتحسين حماية الملكية الفكرية، وبالتالي تعزيز سمعة البلاد في ما يتعلق بسيادة القانون. وسوف يتم وضع نظام لمكافحة الاتجار في السلع المقلدة، وسيتم بذل الجهود لرفع مستوى الوعي العام لدور وأهمية الملكية الفكرية. وفي خلال المرحلة الأولى (2012-2013)، تم تدريب المختصين في مجال حقوق الملكية الفكرية واعتمدت القوانين ذات الصلة. واتخذت الحكومة أيضاً تدابير لزيادة عدد الحاصلين على درجة البكالوريوس والماجستير في مجالات العلوم والتكنولوجيا.

### تحسين نوعية التعليم

تنفق قيرغيزستان الكثير على التعليم أكثر من معظم الدول المجاورة لها: 6.8 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2011، وأنفقت على التعليم العالي على ما يقارب من نسبة 15 % من الإجمالي. ووفقاً لمراجعة الحكومة لفعالية التكلفة لنظام التعليم في قيرغيزستان، فكان هناك 52 مؤسسة توفر التعليم العالي في عام 2011.

العديد من الجامعات تهتم بجمع الإيرادات بدلاً من توفير التعليم الجيد، فتضاعف ما يسمى بـ عقد الجماعات الطلابية الذين تم قبولهم ليس على أساس الجدارة بل لقدرتهم على سداد الرسوم الدراسية، وبالتالي تشبع سوق العمل بمهارات هو في غنى عنها. كانت الكفاءة المهنية لأعضاء هيئة التدريس هي أيضاً منخفضة، ففي عام 2011، كان ستة من كل عشرة من أعضاء هيئة التدريس من الحاصلين على درجة البكالوريوس فقط، ونسبة 15 % منهم حاصلين على درجة الماجستير، ونسبة 20 % منهم مرشحين لدرجة العلوم، ونسبة 1 % منهم حاصلين على درجة الدكتوراه، ونسبة 5 % منهم حاصلين على درجة الدكتوراه في العلوم (أعلى مستوى علمي).

تعطي الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم (2012-2020) الأولوية لتحسين جودة التعليم العالي. وبحلول عام 2020، تهدف إلى حصول جميع أعضاء هيئة التدريس على مؤهل الماجستير كحد أدنى ونسبة 40 % منهم مرشح للعلوم ونسبة 10 % منهم إما على درجة الدكتوراه أو شهادة الدكتوراه في العلوم. مع التأكيد على تجديد نظام ضمان الجودة، بالإضافة إلى ذلك، سيتم تنقيح المناهج الدراسية لتتواءم مع الأولويات والاستراتيجيات الوطنية للتنمية الاقتصادية في المنطقة، وسيتم عرض نظام لتقييم المعلم، وسوف تكون هناك مراجعة لآليات التمويل القائمة للتعليم العالي.

## طاجيكستان

### نمو اقتصادي قوي دون مزيد من البحث والتطوير المكثف

سجلت طاجيكستان نمواً قوياً في السنوات الأخيرة، وذلك بفضل الإصلاحات الاقتصادية المختلفة، بما في ذلك تطوير قطاعات جديدة مثل الطاقة الكهرومائية والسياحة والتدابير الفعالة لتعزيز استقرار الاقتصاد الكلي. فزادت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بنسبة 157 % ما بين الفترة 2007 و2013 (20.9 مليون دولار بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار PPP $) بأسعار عام 2005 ولكن مع تحسن طفيف في نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي، حيث ارتفعت من 0.07 % إلى 0.12 % خلال نفس الفترة (الشكل 14.3).

تتمتع جمهورية طاجيكستان بأصول جمة: فبالإضافة إلى المياه العذبة والموارد المعدنية المتنوعة، فلديها مساحات كبيرة نسبياً من الأراضي البور الصالحة للزراعة والمحاصيل الزراعية الصديقة للبيئة، والقوى العاملة غير المكلفة نسبياً، والوضع الاستراتيجي الجغرافي بفضل حدودها مع الصين، مما يجعلها مكاناً ممتازاً لعبور البضائع وشبكات النقل.

### الظروف ليست مواتية بعد لاقتصاد السوق

تواجه البلاد أيضاً العديد من التحديات، بما في ذلك الفقر المنتشر على نطاق واسع؛ والحاجة لتطوير سيادة القانون؛ التكلفة العالية لمكافحة الاتجار غير المشروع بالمخدرات والإرهاب على حدودها؛ والإمكانية المنخفضة للاتصال بخدمة الإنترنت (16 % في عام 2013)، والسوق المحلي الصغير، وكذلك عدم هيكلة القطاع الحكومي لتلبية متطلبات اقتصاد السوق وخطط واستراتيجيات التنمية غير المترابطة وغير المتكاملة بشكل رأسي. الشركاء المحتملون في القطاع الخاص والمجتمع المدني ينخرطون بشكل غير كاف في عملية التنمية، وما زاد الطين بلة، التخصيص المتواضع للموارد المالية في كثير من الأحيان وغير الكافي لتحقيق الأهداف المنصوص عليها في وثائق الاستراتيجية الوطنية، وتشهد البلاد أيضاً عدم وجود إحصاءات وافية.

تؤثر تلك العوامل على تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للتنمية 2005 - 2015، التي تم رسمها من قبل الرئيس إمام علي رحمن لمساعدة البلاد على تلبية الأهداف الإنمائية للألفية، ففي مجال التعليم، تركز الاستراتيجية الوطنية للتنمية على الإصلاح المؤسسي والاقتصادي لنظام التعليم وعلى تعزيز إمكانات قطاع التعليم على توفير الخدمات، ومن المشاكل الرئيسية التي يجب التغلب عليها انتشار سوء التغذية والمرض بين الأطفال، مما يؤدي إلى التغيب عن الدراسة، أعضاء هيئة التدريس غير المؤهلين، رواتب المعلمين الضئيلة، مما يؤثر على الروح المعنوية ويشجع على الفساد؛ وكذلك نقص في الكتب المدرسية الحديثة؛ وطرق التقييم غير الفعالة، والمناهج الدراسية غير الموائمة في جميع مراحل التعليم لتلبية متطلبات العالم الحديث، بما في ذلك غياب المناهج الدراسية القائمة على العلم في بعض المستويات.

### التعليم المعتمد بشكل متزايد على المساعدات

وفقاً للتوقعات، فإن عدد تلاميذ المدارس الثانوية قد يرتفع بنسبة 40 % بين الفترة 2005 و2015، وكشفت دراسة استقصائية حديثة نقص 600000 مكان لتلاميذ المدارس، فلا توجد تدفئة أو مياه جارية في ربع المدارس ولا مراحيض في نسبة 35 % منها، وكان الوصول إلى خدمة الإنترنت أمراً نادر حتى في المدارس المجهزة بأجهزة الحاسب الآلي، بسبب انقطاع التيار الكهربائي المتكرر، ونقص عدد الموظفين المدربين، في السنوات الأخيرة، زادت الفجوة بين الجنسين في الالتحاق بالمدارس للتلاميذ في الصفوف 9 - 11 بشكل خاص، لصالح الذكور.

على الرغم من أن الإنفاق الحكومي على التعليم قد ارتفع من 3.4 % إلى 4.0 % من الناتج المحلي الإجمالي ما بين عامي 2007 و2012، إلا أنه لا يزال أقل من مستويات عام 1991 (8.9 %)، فقد ذهبت فقط 11 % من هذه النفقات إلى التعليم العالي في عام 2012، وكان قد بلغ ذروته عند 14 % في عام 2008.

وهكذا أصبح نظام التعليم يعتمد بشكل متزايد على المدفوعات غير الرسمية والمساعدات الدولية، كما أعاقت الحواجز الإدارية إقامة شراكات فعالة بين القطاعين العام والخاص، مما يحد من مشاركة القطاع الخاص في مرحلة ما قبل المدرسة ومستويات التدريب المهني والجامعات على وجه الخصوص، يبدو أنه من غير المحتمل أن تصل جمهورية طاجيكستان إلى الهدف المنصوص عليه في الاستراتيجية الوطنية للتنمية لخصخصة 30 % من هذه المؤسسات بحلول عام 2015.

الزمن وحده سيخبرنا ما إذا كانت طاجيكستان تستطيع الوصول إلى الأهداف الرئيسية الأخرى لعام 2015. فلتحقيق هذا لا بد من توفير الكتب المدرسية الكافية لجميع التلاميذ، وإشراك المجتمعات المحلية أكثر في حل المشكلات، وتحقيق اللامركزية في تمويل التعليم، وإعادة تدريب 25 % من المعلمين سنوياً، وتأسيس ما لا يقل عن 450 مدرسة جديدة، على أن تكون كلها مجهزة بالتدفئة والمياه والصرف الصحي، جنباً إلى جنب مع المدارس المجددة، لا يجب أن تقل نسبة المدارس الموصلة بخدمة الإنترنت عن 50 %.

### خطط لتحديث البيئة البحثية

لا تزال جمهورية طاجيكستان تعتمد على نواة قوية إلى حد ما من الموارد البشرية في مجال العلوم ولكن الموارد الضئيلة المتاحة للبحث والتطوير تنتشر بشكل ضيق جداً عبر مجموعة واسعة من المجالات. البحث العلمي منفصل عن حل المشاكل واحتياجات السوق. علاوة على ذلك، تتسم المؤسسات البحثية بضعف روابطها مع المؤسسات التعليمية، مما يجعل من الصعوبة مشاركة المرافق مثل المختبرات. أعاق أيضاً سوء توزيع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs) التعاون العلمي الدولي وتبادل المعلومات.

وإدراكاً لهذه المشاكل، تنوي الحكومة إصلاح قطاع العلوم. فهناك خطط لإجراء جرد وتحليل للموضوعات البحثية في المؤسسات العلمية من أجل تعزيز أهميتها. كما سيتم اعتماد برامج تستهدف البحوث الأساسية والتطبيقية في المجالات الحيوية للتنمية العلمية والاقتصادية؛ فما لا يقل عن 50 % من المشاريع العلمية سيكون لها بعض التطبيق العملي. وسيتم تشجيع العلماء للتقدم بطلب منح تنافسية ممنوحة من قبل الحكومة والمنظمات الدولية والمؤسسات. وسيتم تدريجياً تقديم البحوث التعاقدية لمجال البحث والتنمية ذات الأولوية العالية في جميع العلوم. وسيتم تجديد وتجهيز المرافق العلمية ذات الصلة، بما في ذلك الوصول إلى خدمة الإنترنت. كما سيجري إنشاء قاعدة بيانات المعلومات العلمية.

استضافت طاجيكستان منتداها الأول للمخترعين في تشرين الأول/أكتوبر 2014 في دوشانبي، بعنوان من الاختراع إلى الابتكار، ويديره المركز الوطني لبراءات الاختراع والمعلومات في وزارة التنمية الاقتصادية والتجارة، في شراكة مع المنظمات الدولية. ولقد ناقش المنتدى احتياجات القطاع الخاص وعزز الروابط الدولية.

### مساواة شكلية وليست فعلية

إذا كانت كلا من كازاخستان وقيرغيزستان وأوزبكستان حافظت على حصة من الباحثات أعلى من 40 % (حتى التساو ما بين الجنسين في حالة كازاخستان) منذ سقوط الاتحاد السوفيتي، إلا أن هناك امرأة واحدة فقط من كل ثلاثة علماء طاجيكية (33.8 %) في عام 2013، مسجلة بذلك انخفاضاً عن نسبة الـ40 % عام 2002. وعلى الرغم من السياسات المعمول[14] بها لإعطاء المرأة الحقوق والفرص المتساوية، فما زالت تعاني من نقص التمويل وسوء الفهم من قبل الموظفين العموميين في جميع مستويات الحكومة. وهناك أيضاً القليل من التعاون ما بين الدولة والمجتمع المدني وعالم الأعمال عندما يتعلق الأمر بتنفيذ السياسة الوطنية ما بين الجنسين. ونتيجة لذلك، غالباً ما تجد النساء أنفسهن مستبعدات من الحياة العامة وعمليات صنع القرار، على الرغم من أنهن يعملن على نحو متزايد كمعيلات للأسرة.

ينبغي أخذ اعتبارات المساواة بين الجنسين في الحسبان عند صياغة الميزانيات المقبلة كجزء من الإصلاح الإداري الحالي ضمن الاستراتيجية الوطنية للتنمية. سيتم تعديل التشريعات القائمة لدعم أهداف المساواة بين الجنسين، وضمان المساواة في حصول الرجال والنساء على التعليم الثانوي والعالي، والقروض والمعلومات والخدمات الاستشارية. أما بالنسبة لرجال الأعمال، فيجب ضمان المساواة برأس المال المغامر وغيرها من الموارد. ستركز هذه السياسة أيضاً على القضاء على الصور النمطية بين الجنسين في الوعي العام ومنع العنف ضد المرأة.

## تركمانستان

### شبكات الأمان الاجتماعي لتلطيف حركة انتقال السوق

مرت تركمانستان بمرحلة تغير سريع - مع القليل من الاضطرابات الاجتماعية - منذ انتخاب الرئيس قربان قولي بردي محمدوف في عام 2007 (والمُعاد انتخابه في عام 2012)، في أعقاب وفاة الرئيس صفرمراد نيازوف "الرئيس لمدى الحياة". اتجهت تركمانستان نحو الاقتصاد السوقي حيث أن هذه السياسة منصوص عليها في الدستور في عام 2008؛ وبالتوازي، وعلى الرغم من هذا، فإن الحكومة تقدم الحد الأدنى للأجور، وتستمر في دعم مجموعة واسعة من السلع والخدمات، بما في ذلك الغاز والكهرباء والمياه والتخلص من مياه الصرف الصحي، واشتراكات الهاتف، ووسائل النقل العام (الحافلات والسكك الحديدية والرحلات الجوية المحلية) وبعض مواد البناء (الطوب والأسمنت، وصخر إردواز). يجري تنفيذ سياسات التحرير الاقتصادي تدريجياً، وهكذا، بارتفاع مستوى المعيشة، تم رفع الدعم، مثل ذلك المتعلق بالدقيق والخبز في عام 2012.

اليوم، تعد تركمانستان واحدة من أسرع الاقتصادات نمواً في العالم. عن طريق إدخال سعر صرف ثابت لكل 1 دولار أمريكي بقيمة 2.85 مانات تركماني في عام 2009، تسبب الرئيس في اختفاء سوق الصرف الأجنبي "الأسود"، مما جعل الاقتصاد أكثر جاذبية للاستثمار الأجنبي. ظهر القطاع الخاص الوليد مع افتتاح أعمال الحديد والصلب الأولى في البلاد وتطوير الصناعات الكيماوية والصناعات الخفيفة الأخرى في قطاع البناء والأغذية الزراعية والمنتجات النفطية. الآن يتم تصدير الغاز التركماني إلى الصين وتقوم الدولة على تطوير واحد من أكبر حقول الغاز في العالم، إلا وهو حقل غالكينيش Galkinish، مع احتياطيات تقدر بقيمة 26 تريليون متر مكعب من الغاز. تحولت منطقة أفاز Avaz على بحر القزوين إلى منتجع سياحي، مع إنشاء عشرات من الفنادق التي يمكن أن تستوعب أكثر من 7 آلاف سائح. وفي عام 2014، كان هناك نحو 30 فندق ومنزل لقضاء العطلات قيد الإنشاء.

شرعت البلاد في طفرة عمرانية حقيقية من خلال إنشاء عدد 48 روضة أطفال، 36 مدرسة ثانوية، 25 أكاديمية رياضية، 16 ملعباً و17 مركزاً صحياً و8 مستشفيات، و7 مراكز ثقافية، ومباني سكنية[15] على مساحة 1.6 مليون متر مربع في عام 2012 فقط. وكانت الطرق، ومراكز التسوق والمؤسسات الصناعية في جميع أنحاء البلاد كلها تحت الإنشاء. تم تحسين خدمة النقل بالسكك الحديدية لتركمانستان وقطارات العاصمة بالكامل، وقامت الدولة بشراء طائرات ذات تكنولوجيا عالية.

في الوقت نفسه، يجري تجديد المدارس في جميع أنحاء البلاد. وتم استبدال الكتب المدرسية البالغة من العمر نحو 20 عاماً، وتم إدخال طرق التدريس بالوسائط المتعددة الحديثة. يجرى تزويد جميع المدارس والجامعات ومعاهد البحوث بأجهزة الكمبيوتر، والبثّ المكثّف والمكتبات الرقمية. كانت خدمة الإنترنت متاحة للجمهور فقط منذ عام 2007، وهذا ما يفسر لماذا كان فقط نسبة 9.6 % من السكان يصلون إليها في عام 2013، وهي النسبة الأقل في آسيا الوسطى.

### احترام أفضل لسيادة القانون

أما في الساحة السياسية، استعاد الرئيس قربان قولي بردي محمدوف السلطات التشريعية الخاصة بالمجلس، البرلمان التركماني، وأوجب على البرلمان الموافقة على بعض التعيينات الوزارية، مثل وزراء العدل والداخلية. وأجريت الانتخابات البرلمانية الأولى متعددة الأحزاب في عام 2013، مما سمح للحزب الثاني، حزب الصناعيين ورجال الأعمال، دخول المجلس للمرة الأولى.

تم إدخال القوانين التي أعطت المزيد من الحرية لوسائل الإعلام ومعاقبة التعذيب وغيرها من الأفعال الإجرامية المرتكبة من قبل المسؤولين في الدولة. أصبح التنقل داخل البلاد أيضاً أيسر بعدما تم إزالة نقاط التفتيش - في وقت سابق كان يوجد هناك ما لا يقل عن 10 نقاط تفتيش بين عشق أباد وتركمان أباد. أما في الوقت الحاضر، إذا ما أراد الفرد أن يسافر إلى الخارج فما عليه إلا تقديم جواز سفره مرة واحدة. وهذا التطور من شأنه أن يسهل تنقل العلماء.

### حرص الرئيس على إحياء علوم تركمان

الرئيس الحالي أكثر التزاماً بالعلم من سلفه إلى حد بعيد. ففي عام 2009، رمم أكاديمية التركمان للعلوم ومعهد الشمس ذو السمعة الطيبة التابع لها، اللذان يعود تاريخهما إلى الحقبة السوفيتية (المربّع 14.4). في عام 2010، حدد الرئيس أيضاً 12 مجالاً من المجالات ذات الأولوية للبحث والتطوير (تقرير اليونسكو للعلوم *2010*، ص 245):

14 يحدد البرنامج الحكومي الاتجاهات الأساسية لسياسة الدولة في الحفاظ على حقوق وفرص متساوية للرجال والنساء خلال الفترة ما بين الأعوام 2001-2010، ويضمن قانون شهر آذار/مارس 2005 هذه الحقوق وتكافؤ الفرص.

15 انظر: www.science.gov.tm/organisations/classifier/high_schools.

- استخراج وتكرير النفط والغاز والتعدين وغيرها من المعادن الأخرى؛
- تطوير صناعة الطاقة الكهربائية، مع استكشاف إمكانية استخدام مصادر بديلة للطاقة: الشمس والرياح والطاقة الحرارية الأرضية والغاز الحيوي؛
- علم الزلازل؛
- وسائل النقل؛
- تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)؛
- تشغيل آلية الإنتاج؛
- الحفاظ على البيئة، وبالتالي إدخال التكنولوجيات غير الملوثة التي لا تنتج نفايات؛
- تطوير أساليب تربية المواشي في القطاع الزراعي؛
- الطب والمستحضرات الصيدلانية؛
- العلوم الطبيعية؛
- العلوم الإنسانية، بما في ذلك دراسة تاريخ وثقافة وفولكلور البلاد.

تم دمج العديد من المعاهد الأكاديمية في عام 2014: تم دمج معهد علم النبات مع معهد النباتات الطبية ليصبحا معهد البيولوجيا والنباتات الطبية. تم دمج معهد الشمس مع معهد الفيزياء والرياضيات ليصبحوا معهد الطاقة الشمسية. كما تم دمج معهد الزلازل مع الهيئة الحكوميةلرصد الزلازل ليصبحا معهد الزلازل وفيزياء الغلاف الجوي[16].

في عام 2011، بدأ بناء حديقة تكنولوجيا في قرية بيكروفا Bikrova بالقرب عشق أباد. ستجمع ما بين البحوث والتعليم والمرافق الصناعية وحاضنات الأعمال التجارية ومراكز المعارض. سيضم مجمع التقنية البحث عن مصادر بديلة للطاقة (الشمس والرياح)

واستيعاب تكنولوجيا النانو. وفي العام نفسه، وقع الرئيس مرسوماً بإنشاء وكالة الفضاء الوطنية[17]، والتي ستكون مسؤولة عن رصد مدار الأرض، وإطلاق خدمات الاتصالات عبر الأقمار الصناعية، وإجراء أبحاث الفضاء وتشغيل القمر الصناعي فوق أراضي دولة تركمانستان.

يجري العمل على تشجيع التعاون الدولي مع المراكز العلمية والتعليمية الكبرى في الخارج، بما في ذلك التعاون العلمي طويل المدى. يتم عقد الاجتماعات العلمية الدولية في تركمانستان بانتظام منذ عام 2009 وذلك لتعزيز البحوث المشتركة وتبادل المعلومات والخبرات.

تأسس معهد النفط والغاز الحكومي التركماني في عام 2012 قبل أن يتم تحويله إلى جامعة النفط والغاز الدولية بعد عام واحد. تم بنائه على مساحة أرض بلغت 30 هكتاراً والتي تضمنت مركزاً لتكنولوجيا المعلومات. يمكن أن يستوعب عدد 3000 طالب. وبذلك يرتفع عدد معاهد التدريب والجامعات في البلاد إلى 16مؤسسة، تشمل مؤسسة خاصة واحدة.

وضعت الحكومة أيضاً سلسلة من التدابير لتشجيع الشباب على مواصلة حياتهم المهنية في مجال العلوم أو الهندسة. تشمل هذه التدابير إعانة شهرية على مدار فترة الدراسة للطلبة المسجلين في مجالات العلم والتكنولوجيا. وكذلك صندوق خاص يستهدف بحث العلماء الشباب في المجالات ذات الأولوية للحكومة، وهي تحديداً ما يلي: مدخل إلى التقنيات المبتكرة في مجال الزراعة؛ علم البيئة والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية؛ توفير الطاقة والوقود؛ التكنولوجيا الكيميائية وخلق منتجات تنافسية جديدة؛ والإنشاءات؛ والهندسة المعمارية؛ وعلم الزلازل؛ وإنتاج الطب والدواء؛ وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ والاقتصاد؛ والعلوم الإنسانية. من الصعب قياس مدى أثر الإجراءات التي اتخذتها الحكومة لصالح البحث والتطوير، حيث أن تركمانستان لا تتوفر لديها بيانات حول التعليم العالي، ونفقات البحث والتطوير أو الباحثين.

16 انظر: www.turkmenistan.ru/en/articles/17733.html.

17 انظر: http://en.trend.az/news/society/1913089.



## المربّع 14.4: معهد الشمس بتركمانستان

على الرغم من أن الله منح دولة تركمانستان فائضاً وفيراً من احتياطيات النفط والغاز وتنتج ما يكفي من الطاقة الكهربائية لتلبية احتياجاتها الخاصة، إلا أنه من الصعب إرساء خطوط الكهرباء في جبال كوبيت داغ Kopet Dag أو المناطق القاحلة في البلاد: فحوالي نسبة 86 % من تركمانستان عبارة عن أراضي صحراوية. إن توليد طاقة الرياح والطاقة الشمسية محلياً سوف يتغلب على هذه المشكلة وسيوفر فرص عمل.

يقوم العلماء في معهد الشمس بتنفيذ عدد من المشاريع طويلة المدى، مثل تصميم ذاكرات الأرقام الشمسية المصغرة، وبطاريات الطاقة الشمسية، والمحطات الضوئية للطاقة الشمسية والرياح ووحدات وقود الديزل الحيوي الصناعية المستقلة المصغرة. وسوف تستخدم هذه الوحدات لتنمية المناطق القاحلة والأراضي المحيطة ببحيرة التركمان، فضلاً عن تعزيز السياحة في أفاز Avaz على شاطئ بحر قزوين.

وفي أجزاء متفرقة من البلاد، يعمل علماء معهد 'الشمس'على مخططات لضخ المياه من الآبار وكذا حفر الآبار، وإعادة تدوير النفايات المنزلية والصناعية، وإنتاج وقود الديزل الحيوي والأسمدة العضوية وتربية الماشية الخالية من المخلفات. وتشمل إنجازاتهم التجفيف الشمسي ووحدات تحليه المياه، وزراعة الطحالب في المفاعلات الحيوية الضوئية الشمسية، وأفران 'الطاقة الشمسية' لاختبارات درجة الحرارة المرتفعة، والدفيئات الزراعية الشمسية ووحدة إنتاج الغاز الحيوي. وقد تم تركيب وحدات الرياح والطاقة في جزيرة Gyzylsu في بحر قزوين لتوفير المياه للمدارس المحلية.

في إطار مشروع تمبوس Tempus، تم تدريب علماء معهد 'الشمس' (أو إعادة تدريبهم) منذ عام 2009 في أكاديمية الجبل بالجامعة التقنية في فرايبرغ (ألمانيا). ويدرس كذلك علماء معهد 'الشمس' إمكانية إنتاج السيليكون من رمال صحراء كاراكوم للمحولات الكهربائية الضوئية، وذلك بفضل منحة من البنك الإسلامي للتنمية.

المصدر: http://www.science.gov.tm/en/news/20091223news_alt_ener/.

ومن أوائل القوانين التي تم اعتمادها في الفترة الرئاسية لحكم الرئيس قربان قولي بردي محمدوف تلك التي قدمت ضماناً حكومياً لمساواة المرأة. كانت في كانون الأول/ديسمبر 2007. كانت نسبة النساء في البرلمان نحو 16 % من الأعضاء. ولكن لا توجد بيانات حول النساء الباحثات. قامت مجموعة من نساء العلماء بتشكيل نادياً لتشجيع النساء على اختيار مهنة في مجال العلوم وزيادة مشاركة المرأة في برامج الدولة للعلوم والتكنولوجيا وفي دوائر صنع القرار. وتترأس النادي حالياً Edzhegul Hodzhamadova. باحث أول في معهد التاريخ التابع لأكاديمية العلوم. يجتمع أعضاء النادي مع الطلاب. لإلقاء المحاضرات وإجراء المقابلات مع وسائل الإعلام. وتم تأييد النادي من قبل الاتحاد النسائي التركمانستاني. والذي نظم اجتماعاً سنوياً لأكثر من 100 امرأة من العلماء في يوم العلوم الوطني (12 حزيران/يونيو) منذ يوم تأسيسه في عام 2009.

## أوزبكستان

### النظام الإبداعي الناشئ

لقد ساعدت حزمة مكافحة الأزمة التي امتدت ما بين الفترة 2009-2012 أوزبكستان على الصمود في وجه الأزمة المالية من خلال ضخ الأموال في القطاعات الاستراتيجية. كما هو محدد بموجب مرسوم رئاسي في كانون الأول/ديسمبر عام 2010. شملت هذه القطاعات. للفترة ما بين 2011 - 2015: قطاع الطاقة والنفط والغاز؛ والكيماويات والمنسوجات وصناعات السيارات؛ والمعادن غير الحديدية؛ والهندسة؛ والمستحضرات الدوائية؛ والمعالجة عالية الجودة للمنتجات الزراعية؛ ومواد البناء. تميل هذه القطاعات إلى إشراك الشركات الكبيرة المجهزة بمكاتب التصميم والمعامل. ومع ذلك. فهناك أيضاً مؤسسات الدولة المتخصصة التي تروج للابتكار. تشمل هذه المؤسسات: وكالة نقل التكنولوجيا (منذ عام 2008). التي تركز على نقل التكنولوجيا إلى المناطق؛ والمشروع الحكومي الموحد للمعلومات العلمية والتقنية. الخاضعة للجنة التنسيق للعلوم وتطوير التكنولوجيا (منذ عام 2009)؛ ووكالة الملكية الفكرية في أوزبكستان (منذ عام 2011).

أصدرت الحكومة أيضاً مرسوماً بشأن المناطق الصناعية الحرة (FIZ) لتعزيز تحديث كافة القطاعات الاقتصادية. وأصبحت منطقة Navoi أول منطقة صناعية حرة في شهر كانون الأول/ديسمبر عام 2008. وأعقبتها المنطقة الصناعية الحرة Angren في منطقة طشقند في نيسان/أبريل عام 2012. وجيزاك في منطقة سرداريا في آذار/مارس 2013. أنتجت المنشآت القائمة في تلك المناطق الصناعية الحرة بالفعل بعض الاختراعات. وساهمت في الشراكات ما بين القطاعين الخاص والعام. والتي من خلالها تشاركوا في مشروعات التمويل المشترك في مجال الابتكار مع صندوق إعادة الإعمار والتنمية في أوزبكستان. والذي تم إنشاؤه في أيار/مايو 2006. هذا ولا يزال نظام الابتكار الوطني في أوزبكستان في سنواته التكوينية الأولى. ولكن في أحسن الأحوال توجد هناك علاقة ضعيفة ما بين العلم والصناعة وتقريباً لا يوجد أي تسويق تجاري لنتائج الأبحاث.

في عام 2012. وضعت لجنة التنسيق لتنمية العلوم والتكنولوجيا ثماني أولويات للبحث والتطوير لعام 2020. بناء على متطلبات صناعة لجنة التنسيق لتنمية العلوم والتكنولوجيا (CCSTD. 2013)

- بناء اقتصاد مبتكر من خلال تعزيز سيادة القانون؛
- توفير الطاقة والموارد؛
- تطوير استخدام الطاقة المتجددة؛
- تنمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
- حماية الزراعة والتكنولوجيا الحيوية وعلم البيئة والبيئة؛
- الطب والصيدلة؛
- التقنيات الكيميائية والتقنيات النانوية؛
- علوم الأرض: الجيولوجيا والجيوفيزياء وعلم الزلازل ومعالجة المعادن الخام.

إن أول أولوية من الثماني أولويات للبحث والتطوير تستحق المزيد من الشرح. الهدف النهائي من عملية الإصلاح القانوني المستمر في أوزبكستان هو تسخير الابتكار في حل المشاكل الاجتماعية والاقتصادية وتعزيز القدرة الاقتصادية التنافسية. ويعتبر الابتكار وسيلة لدمقرطة المجتمع. ولقد أوجزت الخطوط العريضة للمشروع القانوني للابتكار والنشاط الابتكاري لأول مرة في مرسوم رئاسي منذ كانون الثاني/يناير 2011 منصباً على تعميق الإصلاحات الديمقراطية. بما في ذلك تعزيز مكانة الممثلين المحليين. شرع هذا القانون أيضاً في إنشاء آلية فعالة للاختبار والنشر والتنمية التجارية للعمل العلمي الواحد. وهو يحدد الحوافز والمكافآت الإضافية للمؤسسات التي تطور مشاريع مبتكرة. وخاصة في مجال الصناعات ذات التقنية العالية. وفي عام 2014. خضع مشروع القانون للرقابة العامة من أجل تشجيع النقاشات.

في أوزبكستان. توفر الحكومة الدعم (المالي والمادي والتقني) للابتكار بشكل مباشر من خلال برامج ومشاريع محددة. بدلاً من المؤسسات البحثية الفردية والهياكل الهرمية. واحد من أهم العناصر الفعالة في هذا المخطط هو مبدأ تمويل أسهم رأس المال. والذي يسمح لحزمة مرنة من أموال الميزانية بتمويل من الصناعة والمناطق. هذا يضمن أن هناك طلباً على البحوث التي أجريت وأن النتائج ستؤدي إلى مزيد من المنتجات والعمليات. كما أنه يخلق أيضاً جسور ما بين قطاع البحوث العامة والمؤسسات الصناعية. ويمكن للباحثين والصناعيين أيضاً مناقشة الأفكار في معارض الابتكار السنوية في الدولة (انظر الصورة. ص. 354). بين الأعوام 2008 و2014:

- نسبة 26 % من المقترحات المدققة المعنية بالتكنولوجيا الحيوية. نسبة 19 % للمواد الجديدة. و16 % للدواء. و15 % للغاز والنفط. و12 % للتقنيات الكيميائية. ونسبة 13 % للطاقة والمعادن.
- تم توقيع أكثر من 2300 اتفاقية للتطوير التجريبي بقيمة تقدر بأكثر من 85 بليون سوم أوزبكستاني (UZS). أي ما يعادل 37 مليون دولار أمريكي.
- وبناءاً على هذه التعاقدات. تم إدخال عدد 60 تقنية جديدة. ودخل عدد 22 نوع من أنواع المنتجات حيز الإنتاج؛

**الجدول 14.4: منظمات البحوث الأكثر نشاطاً في أوزبكستان، 2014**

| الفيزياء والفلك | الطاقة |
|---|---|
| معهد الفيزياء النووية | معهد الطاقة والأتمتة |
| المرصد الفلكي RT-70 | الجامعة التقنية بدولة طشقند |
| المعهد الفيزيائي التقني SPU (فيزياء - الشمس) | معهد البوليتكنيك بفرغانة |
| معهد البوليمرات والكيمياء والفيزياء | المعهد الاقتصادي الهندسي بكارشي |
| معهد الفيزياء التطبيقية. الجامعة الوطنية في أوزبكستان | الكيمياء الحيوية وعلم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية |
| **العلوم الكيميائية** | **الكيمياء الحيوية وعلم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية** |
| معهد الكيمياء الحيوية العضوية (الذي يحمل الاسم الأكاديمي صادقوف Sadykov) | مركز علم الجينوم والمعلوماتية الحيوية |
| معهد الكيمياء العامة وغير العضوية | معهد النبات والحيوان بـGenofund |
| معهد الكيمياء ومواد النبات | معهد علم الوراثة وعلم الأحياء النباتي التجريبي |
| معهد البوليمرات والكيمياء والفيزياء | معهد علم الأحياء الدقيقة |

المصدر: تم تجميعها من قبل المؤلف.

• تم توليد منتجات جديدة بمبلغ وقدره 680 بليون سوم (تقريباً 300 مليون دولار أمريكي). ووفر ت ما يقدر بـ7.8 مليون دولار أمريكي في إحلال الواردات.

### تأمين جيل جديد من الباحثين

في عام 2011، تم توظيف ثلاثة أرباع من الباحثين الأوزبك في مؤسسات التعليم العالي، بينما تم توظيف نسبة 6 % فقط في قطاع المشاريع التجارية (الشكل 14.5). وبسبب أن معظم الباحثين الجامعيين كانوا على وشك سن التقاعد، فقد عرض هذا الخلل مستقبل أبحاث أوزبكستان للخطر. فكان تقريباً جميع حاملي شهادة مرشح العلوم، والدكتوراه في العلوم أو الدكتوراه يتجاوز عمرهم 40 عاماً وتزيد أعمار نصفهم عن 60 عاماً؛ وما يقارب من واحد من كل أربعة باحثين (38.4 %) حاصل على درجة الدكتوراه أو ما يعادلها، والباقي يحمل درجة البكالوريوس أو درجة الماجستير بنسبة (60.2 %).

في تموز/يوليو 2012، أُصْدِر مرسوماً رئاسياً بإلغاء نظام المرشح للعلوم ودرجة الدكتوراه في العلوم الموروثة عن النظام السوفيتي[18]. وتم استبدالها بنظام الدرجات العلمية ذو الثلاثة مستويات ويتألف من البكالوريوس والماجستير والدكتوراه. في حين أن أولئك الحاصلين على درجة البكالوريوس عادة ما يتم منعهم من دخول الدراسات العليا في النظام القديم. أما الآن فهم قادرون على التقديم على دورة للحصول على درجة الماجستير. وهو ما ينبغي أن يحرض الشباب على دراسة العلوم.

في كانون الأول/ديسمبر 2012، أُصْدِر مرسوم رئاسي ثاني يركز على تحسين الكفاءة في اللغات الأجنبية، بدءاً من العام الدراسي 2013/2014. وسيتم إدخال التدريس باللغة الإنجليزية، على وجه الخصوص، في المدارس الثانوية. وسيتم تدريس بعض المقررات الجامعية باللغة الإنجليزية، وخاصة المقررات الهندسية والمجالات المتخصصة، مثل القانون والمالية، من أجل تعزيز التبادل الدولي للمعلومات والتعاون العلمي. سيتمكن الطلاب من المناطق الريفية النائية من التخصص في تدريس اللغات الأجنبية في الجامعة بناء على توصية من السلطات العامة المحلية. وسيتم بث برامج تلفزيونية وإذاعية تهدف إلى تعليم المراهقين والأطفال اللغات الأجنبية على نطاق واسع. كما ستوفر الجامعات مزيداً من الفرص للحصول على الموارد الدولية للوسائط المتعددة، والدراسات المتخصصة والصحف والمجلات.

فتحت جامعة Inha أبوابها في طشقند للطلاب في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014. هذه الجامعة الجديدة المتخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، هي نتيجة للتعاون مع جامعة Inha في جمهورية كوريا. وسوف تعتمد الجامعتان برامج أكاديمية مماثلة. ففي البداية، تم اختيار 70 طالباً في قسم المعلومات وهندسة الاتصالات وبعد ذلك، أضيف 80 طالب لقسم الهندسة وعلوم الحاسب الآلي. تقدم جميع المحاضرات باللغة الإنجليزية.

18 للحصول على شرح عن النظام السوفيتي حول التعليم العالي، انظر الشكل 14.3 على ص.220 تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

### المربّع 14.5: علماء أوزبكستان والولايات المتحدة الأمريكية يضيفون قيمة اقتصادية لألياف القطن

أجريت دراسة حديثة قد يقدر أثرها بمليارات الدولارات الأمريكية في صناعة القطن العالمية ومساعدة مزارعي القطن على درء المنافسة المتزايدة من الألياف الاصطناعية.

نشرت هذه الدراسة في كانون الثاني/يناير عام 2014 في مجلة Nature Communications. وجاءت هذه الدراسة نتيجة للتعاون ما بين علماء الأحياء في المركز الأوزبكي لعلم الجينوم والمعلوماتية الحيوية، وجامعة A&M University بتكساس (الولايات المتحدة الأمريكية) ومكتب الزراعة للبرامج البحثية الدولية بوزارة الخارجية الأمريكية، والتي وفرت الجزء الأكبر من التمويل.

صرح المؤلف البروفيسور: Ibrokhim Abdurakhmonov إن الاستدامة والأمن البيولوجي لإنتاج محصول القطن تمثل قضية محورية للاقتصاد الأوزبكي لأن الزراعة تمثل نسبة [19 %] من الناتج المحلي للبلاد. ولقد حصل البروفيسور على درجة الماجستير في تربية النباتات من جامعة تكساس A & M في عام 2001 وهو الآن يرأس مركز علم الجينوم والمعلوماتية الحيوية في أكاديمية العلوم في وطنه الأم أوزبكستان.

إن الأغلبية الساحقة من نسبة القطن التي تحصد في جميع أنحاء العالم هو قطن المرتفعات (الكرسف أزغب). وهناك نوع قطن يدعى قطن طويل التيلة وهو المرغوب فيه أكثر بسبب أليافه الطويلة وقوته الأكبر لكنه يستغرق وقتاً أطول في النضج، ومحصوله منخفض الغلة وتصعب زراعته لأنه يتطلب مناخ جاف وهو أقل مقاومة لمسببات الأمراض والآفات.

يقول آلان بيبر: منذ زمن طويل، بذل مربي القطن جهودهم من أجل تطوير قطن المرتفعات مع صفات الألياف للقطن طويل التيلة، وهو أستاذ مشارك في جامعة تكساس A&M قسم الأحياء والمؤلف المشارك للبحث. فعلى الصعيد العالمي، يحاول الجميع أن يفعل ذلك. وعلى الصعيد الاقتصادي، إنها صفقة ضخمة لأن كل مليمتر يتم إضافته إلى طول الألياف سيضيف الكثير لسعر القطن عندما يقوم المزارع ببيعه.

نجحت طريقة الباحثين في زيادة طول الألياف بنسبة 5 مم على الأقل، أو 17 %، مقارنة مع نباتات المراقبة في تجربتهم. ويقول بيبر: هذا علم أساسي تماماً – تجربة كأنها طلقة في الظلام.

يعترف بيبر أن نتائج البحث من الناحية الفنية هي، الكائنات العضوية المعدلة وراثياً. لكنه يحدث فارقاً رئيسياً. ويذكر بيبير أنه تتركز انتقادات كبيرة حول الكائنات المعدلة وراثياً في الحالات التي يكون فيها الجينات من أنواع أخرى - حتى تلك البكتيرية - قد أضيفت إلى كائن حي لتحقيق السمة المطلوبة. ما نقوم به هنا هو مختلف قليلاً. فنحن لسنا في الواقع نضيف جينات من نوع آخر. نحن فقط نقوم بمجرد أخذ الجينات الموجودة وتحطيم تأثير واحدة من تلك الجينات التي هي بالفعل في النبات.

يقول Abdurakhmonov: "إن القيمة المتزايدة لنسالة وبر أطول وأقوى تقدر بقيمة 100 دولار أمريكي لكل فدان على الأقل للمزيد من الدخل. توقعاتنا لإمكانية تحسين مقاومة النبات للضغوط غير الحيوية [مثل الرياح الشديدة أو الجفاف] تضيف الى إمكانياته التجارية."

وفي شهر كانون الأول/ديسمبر 2013، أطلق على البروفيسور Abdurakhmonov لقب باحث العام من قبل اللجنة الاستشارية الدولية للقطن بسبب تقنية تحطيم لجين محدد. وهي ما تزال قيد تسجيل براءة الاختراع في أوزبكستان والولايات المتحدة وأماكن أخرى. تجرى البحوث من أجل تطبيق هذه التقنية على محاصيل أخرى.

تمثل أوزبكستان نحو 10 % من الصادرات العالمية من ألياف القطن، بعد الولايات المتحدة الأمريكية والهند والصين والبرازيل. تستخدم حالياً الإيرادات من زراعة القطن المتزايدة لتنويع اقتصادها.

المصدر: www.bio.tamu.edu (بيان صحفي).

انظر أيضاً: http://genomics.uz.

من أجل تحسين التدريب، تم إنشاء أول مختبرات شبابية مشتركة بين القطاعات من قبل أكاديمية العلوم في عام 2010، في المجالات الواعدة مثل علم الوراثة والتكنولوجيا الحيوية؛ والمواد المتقدمة؛ والطاقة البديلة والطاقة المستدامة؛ وتكنولوجيا المعلومات الحديثة؛ وتصميم الأدوية؛ والتكنولوجيا؛ والمعدات وتصميم المنتج للنفط والغاز والصناعات الكيميائية. تم اختيار هذه المجالات من قبل الأكاديمية لتعكس نقاط قوة العلوم الأوزبكية (الشكل 14.6 والجداول 14.2و14.4). كما أحيت أكاديمية العلوم أيضا مجلس شباب العلماء.

### المزيد من البحوث الهادفة لحل المشاكل

من أجل إعادة توجيه البحث العلمي نحو حل المشكلات وضمان الاستمرارية ما بين البحوث الأساسية والتطبيقية، أصدر مجلس الوزراء قرارا في شباط/فبراير 2012 لإعادة تنظيم أكثر من 10 مؤسسات لأكاديمية العلوم. فعلى سبيل المثال، كان يندرج معهد الرياضيات وبحوث تكنولوجيا المعلومات تحت الجامعة الوطنية في أوزبكستان، ومعهد البحوث الشاملة بشأن المشاكل الإقليمية لولاية سمرقند فتحول إلى مختبر لحل المشكلات التي تدور حول القضايا البيئية في جامعة ولاية سمرقند. بقيت بعض المؤسسات متصلة بأكاديمية العلوم، مثل مركز الجينوم والمعلوماتية الحيوية (الجدول 14.4والمربع 14.5).

في آذار/مارس 2013، تم إنشاء إثنين من معاهد البحوث بموجب مرسوم رئاسي لتعزيز تطوير مصادر الطاقة البديلة، وذلك بتمويل من البنك الآسيوي للتنمية وغيرها من المؤسسات: المعهد الفيزيائي التقني SPU (معهد الشمس للفيزياء) والمعهد الدولي للطاقة الشمسية.

## الخاتمة

### انخفاض الاستثمار في البحث والتطوير يعيق التقدم

تمكنت معظم جمهوريات آسيا الوسطى من الحفاظ على نمو اقتصادي مستقر خلال الأزمة المالية العالمية، بل والبعض منهم لديه معدلات من أعلى معدلات النمو السنوية في العالم. ومع ذلك، ما تزال في عملية التحول إلى اقتصاد السوق. يتم إعاقة التقدم من قبل انخفاض مستوى الاستثمار في البحث والتطوير، وقيرغيزستان وتركمانستان على وجه الخصوص، من خلال مستويات منخفضة جداً من الوصول إلى الإنترنت.

تتبنى جميع هذه الجمهوريات الإصلاحات الهيكلية والإدارية لتعزيز سيادة القانون، وتحديث القطاعات التقليدية للاقتصاد، وإدخال تكنولوجيات جديدة، وتعزيز المهارات ذات الصلة، وخلق بيئة أكثر ملاءمة للابتكار، مثل تعزيز حماية الملكية الفكرية وتوفير حوافز للمشاريع المبتكرة.على نحو متزايد، السياسات الحكومية هي التي تختار مسار تنمية أكثر استدامة، بما في ذلك فيما يتعلق بالصناعات الاستخراجية.

من أجل تحقيق مخطط الأهداف في خطط التنمية ذات الصلة، فإن الحكومات في آسيا الوسطى في حاجة إلى:

- تعزيز التعاون - وهو أمر حيوي لتبادل نتائج البحث والتطوير - من خلال تطوير شبكة إقليمية مشتركة للمعلومات العلمية والتقنية، وإنشاء قاعدة بيانات في مجالات البحث ذات الأولوية: الطاقة المتجددة، والتكنولوجيا الحيوية، والمواد الجديدة، إلخ؛
- إنشاء مركز لدعم العلوم والتكنولوجيا والابتكار باستخدام منهجية مشتركة لتوحيد ضمان الأطر التشريعية وتطوير أدوات قياسية لتقييم تنفيذ السياسات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار؛
- دعم بعضها البعض مع الاستثمار الأجنبي المباشر، من أجل تنويع مصادر تمويل البحث والتطوير وتعزيز التعاون البيني في المجالات ذات الاهتمام المشترك، بما في ذلك الطاقة المتجددة، والتكنولوجيا الحيوية، والحفاظ على التنوع البيولوجي والطب؛
- تطوير البنية التحتية لتشجيع المزيد من الابتكار: حدائق العلوم والتكنولوجيا، ومناطق صناعية خاصة، حاضنات الأعمال للمشاريع الناشئة، وما إلى ذلك؛
- التعاون في تدريب المتخصصين المؤهلين تأهيلاً عالياً للاقتصاد القائم على المعرفة: المديرين والمهندسين للمشاريع المبتكرة؛ محامو الملكية الفكرية، بما في ذلك ما يتعلق بالقانون الدولي، ومسوقو براءات الاختراع ... إلخ.

### الأهداف الرئيسية لآسيا الوسطى

- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في كازاخستان إلى 1 % بحلول عام 2015؛
- رفع حصة النشاط الابتكاري في الشركات الكازاخستانية إلى 10 % بحلول عام 2015 و20 % بحلول عام 2020؛
- رفع ثقل قطاع الصناعة الكازاخستاني إلى 12.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2020؛
- خفض نسبة السكان الكازاخستانيين الذين يعيشون تحت خط الفقر إلى 8 % بحلول عام 2020؛
- زراعة 15% من المساحة المزروعة في كازاخستان بتقنيات موفرة للماء، وتطوير محاصيل معدلة وراثياً مقاومة للجفاف وذلك بحلول عام 2030؛
- وضع قيرغيزستان ضمن أفضل 30 دولة لممارسة الأعمال التجارية بحلول عام 2017 وضمن الـ50 دولة الأقل فساداً بحلول عام 2017؛
- ضمان أن كل أعضاء هيئة التدريس في قيرغيزستان حاصلون على الأقل على درجة الماجستير و10 % على درجة الدكتوراه أو دكتوراه في العلوم بحلول عام 2020؛
- خصخصة 30 % من مرحلة ما قبل المدرسة، والمدارس المهنية والجامعات في طاجيكستان بحلول عام 2015؛
- تزويد 50 % من المدارس الطاجيكية بالدخول إلى الإنترنت بحلول عام 2015؛
- ضمان أن 50 % من المشاريع العلمية الطاجيكية هي في المجالات التطبيقية بحلول عام 2015.

## المصادر والمراجع

Amanniyazova.L.(2014)Social transfers and active incomes of population. Golden Age (online news paper). 1 February. See:http://turkmenistan.gov.tm

CCSTD(2013) Social Development and Standards of Living in Uzbekistan. Statistical Collection. Committee for Co-ordination of Science and Technology Development. Government of Uzbekistan: Tashkent.

Government of Kazakhstan(2010) State Programmefor Accelerated Industrial and Innovative Development. Approved by presidential decree no.958.19 March.

See:www.akorda.kz/en/category/gos_programmi_razvitiya\

Oilnews(2014)Kazakhstancreatesinvestmentfundforprojects inthefieldofrenewableenergysources.Oilnews.See:http://oilnews.kz/en/home/news

Ospanova.R.(2014) Nazarbayev Universityto host InternationalScience and Technology Centre. Astana Times. 9June.

President of Kazakhstan (2014)The Kazakhstan Way–2050: OneGoal.One Interestand One Future. State of the Nation Address by President Nursultan Nazarbayev.
See: www.kazakhembus.com

Satke. R. (2014) Russia tightens hold on Kyrgyzstan. Nikkei Asia Review. 27 March.

Sharman. A. (2012) Modernization and Growth In Kazakhstan. Central Asian Journal of Global Health.1(1).

Spechler. M. C.(2008) The Economies of Central Asia: a Survey. ComparativeEconomicStudies.50:30–52.

Stark.M. and J. Ahrens (2012) Economic ReformandIn stitutionalChangeinCentralAsia:towardsaNewMode loftheDevelopmentalState?ResearchPapers201205/. PrivateHochschule:Göttingen.

UNECE(2012)InnovationPerformanceReview:Kazakhstan. UnitedNationsEconomicCommissionforEurope:NewYor kandGeneva.

Uzstat (2012) Statistical Yearbook. Uzbek Statistical Office: Tashkent.

نسيبا محي الدينوفا **Nasiba Mukhitdinova** (ولدت في عام 1972 في أوزبكستان). خريجة جامعة طشقند التقنية الحكومية. واليوم تترأس قسم تطوير الابتكار ونقل التكنولوجيا في المشروع الحكومي الموحد للمعلومات العلمية والتقنية. نشرت أكثر من 35 مقالة علمية؛ وساهمت في تقرير الحكومة بشأن تعزيز نظام الابتكار الوطني في أوزبكستان (2012).

بطريقة غير مباشرة، كانت للعقوبات الدولية بعض الفوائد بالنسبة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

كيومارس أشتريان «*KioomarsAshtarian*»




البروفيسورة مريم ميرزاخاني تتحدث في المؤتمر الدولي للمتخصصين في الرياضيات في سول (جمهورية كوريا) في 2014، حيث تم منحها ميدالية فيلدز، وهي تعادل جائزة نوبل في الرياضيات.

الصورة: اتحاد الرياضيات العالمي © International Mathematical Union

# 15. إيران

كيومارس أشتاريان Kioomars Ashtarian

## مقدمة

### العقوبات التي أعادت تشكيل السياسة العامة في إيران

في تقرير اليونسكو للعلوم 2010، ناقشنا كيف أن عائدات النفط المرتفعة حفزت النزعة الاستهلاكية، ولكنها في ذات الوقت فصلت العلم عن الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية. ففضلت دعم العلم بدلاً من التكنولوجيا. في السنوات الأخيرة، كانت إيران أقل قدرة في اعتمادها على عائدات النفط. فعندما شدد الحظر قبضته: تقلصت صادرات النفط بنسبة 42 % بين عام 2010 و2012، وانخفضت من نسبة 79 % إلى 68 % من إجمالي الصادرات.

ساهم هذا المأزق في إعادة تشكيل السياسة العامة الإيرانية. حيث إن عملية الانتقال من دولة اقتصادها قائم على الموارد إلى دولة اقتصادها قائم على المعرفة كان مخططاً لها بالفعل في وثيقة رؤية 2025، والتي تم اعتمادها في عام 2005. ومع ذلك، فقد قامت تلك العقوبات الصعبة - وتغيير الحكومة – بجعل هذا التحول أولوية من أولويات صانعي القرارات السياسية.

اعتمد مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة أربعة قرارات منذ عام 2006 تتضمن إصدار عقوبات قاسية تدريجياً. ومنذ عام 2012، فرضت كلاً من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي قيوداً إضافية على صادرات النفط الإيرانية وعلى الشركات والبنوك المتهمة بالتحايل على العقوبات. والهدف من هذا الحظر هو حث إيران على وقف تخصيب اليورانيوم، والذي يمكن استخدامه للأغراض المدنية والعسكرية.

لطالما أصرت إيران على أن برنامجها النووي مدني[1] الطابع وامتثالها لمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية. تُعد العلوم النووية المدنية مصدر فخر وطني، بنفس الطريقة التي يفخر بها الإيرانيون ببراعتهم في تكنولوجيا النانو، وتقنية الخلايا الجذعية وتكنولوجيا الأقمار الصناعية. كما كانت هناك تغطية واسعة في الصحافة الوطنية عندما أصبحت مريم ميرزاخاني (انظر الصورة) أول امرأة وأول إيرانية في عام 2014 تحصل على ميدالية فيلدز، أي ما يعادل جائزة نوبل للرياضيات.

تولى الرئيس حسن روحاني الحكومة في عام 2013 مع هدف التحاور مع الغرب. فبادر بإجراء جولة جديدة من المفاوضات مع مجموعة الاتصال، والمكونة من الدول الخمس الدائمة العضوية في مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة بالإضافة إلى دولة ألمانيا (المعروف باسم 1 + P5). ظهرت أول علامة ملموسة لانخفاض حدة التوتر في تشرين الثاني/نوفمبر 2013 مع إبرام اتفاق مؤقت مع دول 1 + P5. بعد ذلك بوقت قصير، أعلنت المحكمة العامة التابعة للاتحاد الأوروبي بأنه سيتم إلغاء العقوبات ضد البنك المركزي الإيراني. أبرم اتفاق مؤقت آخر في منتصف عام 2014 بالسماح لصادرات النفط إلى أن تزيد تدريجياً إلى 1.65 مليون برميل يومياً. تم التوقيع على اتفاق نهائي يوم 14 تموز/يوليو عام 2015، وتمت الموافقة عليه سريعاً من قبل مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، ممهداً الطريق لرفع العقوبات.

### تجارة إيران مع الشرق...

في الفترة ما بين عام 2010 و2012، ارتفعت الصادرات غير النفطية بنسبة تبلغ 12 %، كما سعت إيران لتخفيف الأثر الاقتصادي للعقوبات عن طريق الحد من المبيعات النقدية. فكانت إيران قادرة على استيراد الذهب، على سبيل المثال، في مقابل تصدير البضائع إلى البلدان الأخرى. وتعتبر الصين واحدة من أكبر زبائن إيران لكنها تدين بما يقدر بنحو 22 مليار دولار أمريكي لفائض النفط والغاز والذي لا يمكن دفعه بسبب العقوبات المصرفية. وفي أواخر عام 2014، خططت الصين لاستثمار مبلغ مماثل في مشاريع الكهرباء والمياه، كطريقة للتحايل على تلك القيود.

1 تملك إيران حالياً مفاعل نووي واحد، يقع في بوشهر.

وكما هو الحال مع الصين، فإن الاتحاد الروسي أحد الشركاء التجاريين الرئيسيين لإيران. في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014، التقى وزير الزراعة الإيراني مع نظيره الروسي على هامش اجتماع منظمة شنغهاي للتعاون في موسكو لمناقشة اتفاق تجاري جديد، بموجبه ستقوم إيران بتصدير الخضروات ومنتجات البروتين والمنتجات الزراعية للاتحاد الروسي، مقابل استيراد بعض الخدمات الهندسية والفنية وزيت الطهي ومنتجات الحبوب. وفي أيلول/سبتمبر 2014، ووفقاً لما ذكرته وكالة الأنباء الإيرانية "مهر" فإن إيران وقعت اتفاقاً بقيمة 10 مليار دولار أمريكي مع روسيا لتصميم وبناء أربع محطات طاقة حرارية[2] جديدة، فضلاً عن مرافق لنقل الكهرباء.

تسببت العقوبات في تحول واضح مع الشركاء التجاريين لإيران من الغرب إلى الشرق. فمنذ عام 2001، تزايدت صادرات الصين إلى إيران تقريباً بستة أضعاف. ومن ناحية أخرى، استأثر الاتحاد الأوروبي بحوالي 50 % من التجارة الإيرانية في عام 1990. ولكن اليوم، تمثل فقط نسبة 21 % من الواردات الإيرانية وتمثل أقل من نسبة 5 % من صادراتها.

### ... ولكنها تزاول العلم مع الشرق والغرب

من ناحية أخرى، ظل التعاون العلمي موجهاً نحو الغرب بصورة كبيرة. ففي الفترة ما بين الأعوام 2008 و2014، كانت قائمة أفضل أربع مشاركين في مجال المشاركة في التأليف العلمي تضم، حسب الترتيب التنازلي، الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والمملكة المتحدة وألمانيا (الشكل 15.1). في عام 2012، بدأ الباحثون من إيران بالمشاركة في مشروع لبناء مفاعل نووي حراري تجريبي دولي[3] في فرنسا بحلول عام 2018، ويسعى لتطوير تكنولوجيا الانصهار النووي. وعلى التوازي، تصعد إيران من تعاونها مع البلدان النامية. فتعتبر ماليزيا هي الدولة المتعاونة الخامسة الأقرب لإيران في مجال العلوم، بينما تحتل الهند المرتبة العاشرة، بعد أستراليا وفرنسا وإيطاليا واليابان.

ومع ذلك،فإن ربع المقالات الإيرانية فقط هي التي لها مؤلف مشارك أجنبي. هناك الكثير من المجالات لتطوير التوأمة ما بين الجامعات للتعليم والبحوث، فضلاً عن التبادل الطلابي (Hariri and Riahi,2014). العلاقات بين إيران وماليزيا قوية بالفعل، ففي عام 2012، واحد من كل سبعة طلاب دوليين في ماليزيا كان من أصل إيراني (انظر الشكل 26.9). بالإضافة إلى كونها واحدة من الدول القليلة التي لا تفرض تأشيرات دخول على الإيرانيين، وكذلك لكون ماليزيا بلد مسلم لها مستوى مماثل للدخل. كان هناك حوالي عدد 14000طالب أجنبي في الجامعات الإيرانية في عام 2013، جاء معظمهم من أفغانستان والعراق وباكستان وسوريا وتركيا، وحددت خطة التنمية الاقتصادية الخمسية الخامسة هدفاً لاستقطاب 25000 طالب أجنبي بحلول عام 2015 (Teheran Times,2013). في خطاب[4] تم إلقاؤه في جامعة طهران في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014، أوصى الرئيس روحاني بإنشاء جامعة تكون الدراسة فيها باللغة الإنجليزية لجذب المزيد من الطلاب الأجانب.

2 هناك أنواع مختلفة من محطات الطاقة الحرارية: المحطات النووية، والطاقة الحرارية الأرضية، والمحطات القائمة على الفحم، ومحطات حرق الكتلة الحيوية، الخ.

3 يتم تمويل هذا المشروع من قبل الاتحاد الأوروبي (حوالي 45 % من الميزانية)، والصين، والهند، واليابان، وكوريا الجنوبية والولايات المتحدة الأمريكية.

4 قال الرئيس روحاني إن "التطور العلمي سوف يتحقق من خلال النقد، والتعبير عن مختلف الأفكار. وإن التقدم العلمي سيتحقق، إذا ما كنا مرتبطين بالعالم. [...] يجب أن يكون لدينا صلة بالعالم، وليس فقط فيما يتعلق بالسياسة الخارجية ولكن أيضاً فيما يتعلق بالاقتصاد والعلوم والتكنولوجيا. وأعتقد أنه من الضروري دعوة الأساتذة الأجانب للقدوم إلى إيران وإرسال أساتذتنا إلى الخارج، وحتى إنشاء جامعة باللغة الإنجليزية لتكون قادرة على استقطاب الطلاب الأجانب.

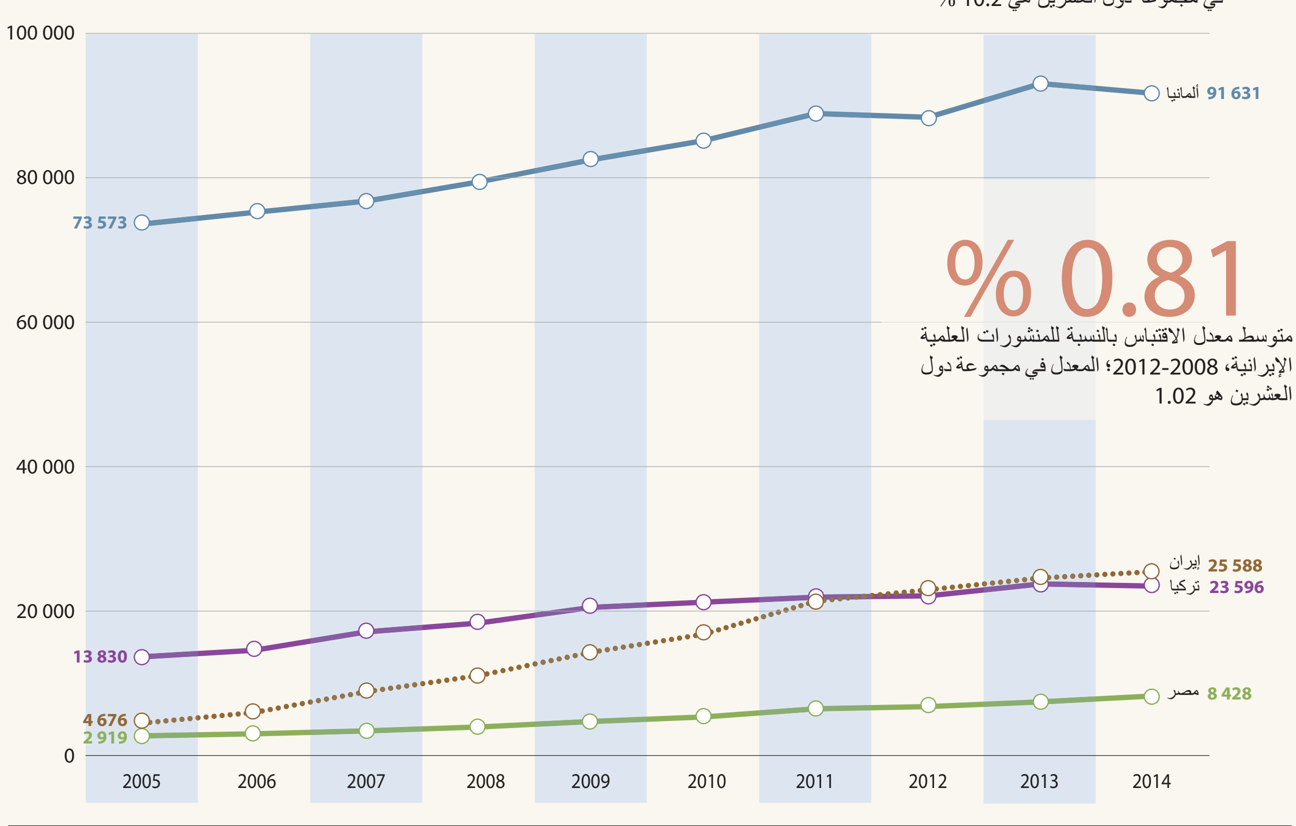
الشكل 15.1: **توجهات النشر العلمي في إيران، 2005-2014**

## نمو قوي في المنشورات الإيرانية

الدول التي لها عدد سكان مماثل وضعت من باب المقارنة

% 7.4

متوسط نسبة الأبحاث الإيرانية من بين الـ10 % الأكثر اقتباساً، 2008-2012؛ متوسط النسبة في مجموعة دول العشرين هي 10.2 %




% 0.81

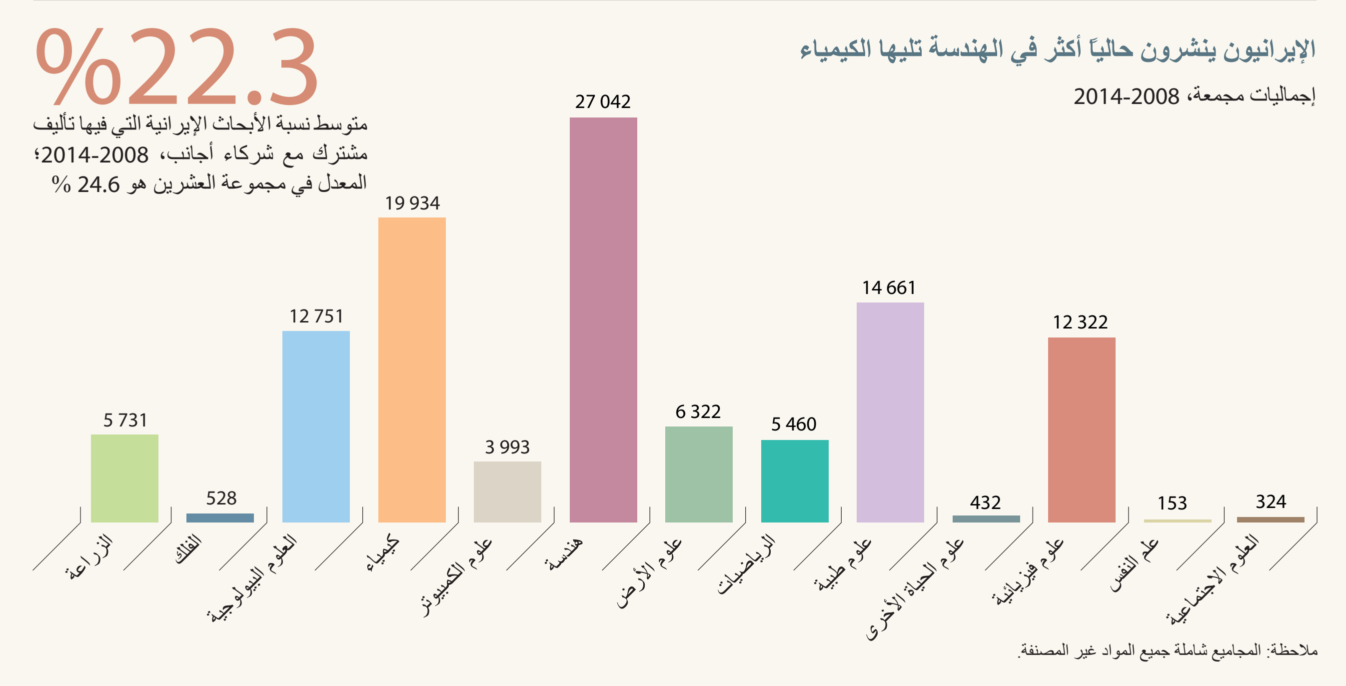
متوسط معدل الاقتباس بالنسبة للمنشورات العلمية الإيرانية، 2008-2012؛ المعدل في مجموعة دول العشرين هو 1.02

## الإيرانيون ينشرون حالياً أكثر في الهندسة تليها الكيمياء

إجماليات مجمعة، 2008-2014

%22.3

متوسط نسبة الأبحاث الإيرانية التي فيها تأليف مشترك مع شركاء أجانب، 2008-2014؛ المعدل في مجموعة العشرين هو 24.6 %




ملاحظة: المجاميع شاملة جميع المواد غير المصنفة.

## الولايات المتحدة الأمريكية هي أول المتعاونين مع إيران

الشركاء الأجانب الرئيسيين بين 2008 و2014 (عدد المقالات)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| إيران | الولايات المتحدة الأمريكية (6377) | كندا (3433) | المملكة المتحدة (3318) | ألمانيا (2761) | ماليزيا (2402) |

المصدر: تومسون رويترز "ويب للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق العلوم-متريكس.

تتعاون إيران في المشاريع الدولية عبر اللجنة الدائمة للتعاون العلمي والتكنولوجي التابعة لمنظمة التعاون الإسلامي (الكومستك) (COMSTECH). علاوة على ذلك، في عام 2008، أنشأ مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو الإيراني شبكة تكنولوجيا النانو"Econano"بهدف تعزيز التنمية العلمية والصناعية لتكنولوجيا النانو[5] بين الدول الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي (انظر الملحق 1، ص 699).

تستضيف إيران العديد من مراكز البحوث الدولية، بما في ذلك المراكز التالية والتي تم إنشاؤها خلال السنوات الخمس الماضية تحت إشراف الأمم المتحدة: المركز الإقليمي لحديقة العلوم وتطوير حاضنات التكنولوجيا (اليونسكو، طبقاً لتقديرات 2010)، والمركز الدولي لتكنولوجيا النانو لتنقية المياه (اليونيدو، طبقاً لتقديرات 2012) والمركز الإقليمي للتربية والبحوث لعلوم المحيطات لغرب آسيا (اليونسكو، طبقاً لتقديرات 2014).

## اقتصاد تحت ضغط

وفقاً لموسفيان (Mousavian (2012، أدت العقوبات إلى تباطؤ النمو الصناعي والاقتصادي لإيران، وإلى حد كبير خفضت من حجم الاستثمارات الأجنبية كما أدت إلى خفض قيمة العملة الوطنية، والتضخم، وانخفاض الناتج المحلي الإجمالي، وأخيراً وليس آخراً، تراجع في إنتاج النفط والغاز والصادرات. لقد أضرت تلك العقوبات القطاع الخاص بشده على وجه الخصوص، فأدت إلى زيادة تكاليف شركات التمويل ومخاطر الائتمان للبنوك، وتآكل احتياطي النقد الأجنبي وتقييد إمكانية حصول الشركات على الأصول الأجنبية وأسواق التصدير، وكانت المؤسسات القائمة على المعرفة أيضاً محدودة الفرص في الحصول على معدات عالية التقنية، وأدوات البحث، والمواد الخام ونقل التكنولوجيا (*Fakhariet al. 2013*).

أما المتغيرات الأخرى التي أضرت بالاقتصاد الإيراني فتتمثل بالسياسات: الشعبية، والتي دعمت التضخم، وإصلاح دعم الطاقة والغذاء. ويقول بعض المحللين[6] أن هذا التوجه أضر بالاقتصاد الإيراني أكثر من ضرر كلاً من العقوبات والأزمة المالية العالمية معاً (انظر، على سبيل المثال، حبيبي 2013، «Habibi»). ويزعم هؤلاء أن السياسات الشعبية خلقت خطاب غير مؤهل وغير متخصص، استشهاداً بقرار الرئيس محمود أحمدي نجاد بوضع منظمة الإدارة والتخطيط تحت سيطرته المباشرة[7] في عام 2007. ويرجع تاريخ هذه المؤسسة الموقرة إلى عام 1948، وكانت مسؤولة عن إعداد خطط وسياسات التنمية المتوسطة والطويلة الأجل لإيران، جنباً إلى جنب مع تقييم تنفيذ تلك الخطط والسياسات.

في كانون الثاني/يناير 2010، أقر البرلمان إصلاحاً لإزالة دعم الطاقة والتي يرجع تاريخها إلى الحرب ما بين إيران والعراق في الثمانينات، حيث يكلف هذا الدعم حوالي 20 % من الناتج المحلي الإجمالي في كل عام، والذي جعل إيران واحدة من أكثر الدول كثافة في استهلاك الطاقة في العالم. وصف صندوق النقد الدولي (IMF) هذا الإصلاح بأنه واحد من أكثر الخطوات شجاعة لإصلاح الدعم في البلاد المصدرة للطاقة (صندوق النقد الدولي، 2014).

وللتخفيف من أثر هذا الإصلاح على الأسر والعائلات، تم استبدال الدعم بالمساعدة الاجتماعية المستهدفة بما يعادل حوالي 15 دولار أمريكي شهرياً وكانت تصل لأكثر من 95 % من الإيرانيين. وعدت الشركات أيضاً بقروض مدعومة لمساعدتها على تبني التكنولوجيات الموفرة للطاقة الجديدة وسبل الاقتراض للتخفيف من أثر ارتفاع أسعار الطاقة على إنتاجياتهم (صندوق النقد الدولي، 2014). وفي نهاية المطاف، فإن معظم هذه القروض لم تتحقق[8].

في الفترة ما بين عام 2010 و2013، ارتفع معدل التضخم من 10.1 % إلى 39.3 %، وفقاً لمركز الإحصاء الإيراني. بحلول عام 2013، تراجع الاقتصاد إلى حد الركود (- 5 .8 %)، بعدما بلغت نسبة النمو 3 % في عامي 2011 و2012. كما بقت نسبة البطالة مرتفعة ولكنها مستقرة، بنسبة 13.2 % من القوى العاملة في عام 2013.

5 انظر : http://econano.ir.

6 انظر على سبيل المثال: http://fararu.com/fa/news/213322.

7 تم تسمية منظمة الإدارة والتخطيط بالممثل الرئاسي للمراقبة الاستراتيجية.

8 صندوق التنمية للتكنولوجيا العالية ساعد بعض الشركات على اعتماد تكنولوجيات موفرة للطاقة، انظر (باللغة الفارسية): www.hitechfund.ir

## فريق جديد في الجانب الاقتصادي

يعتبر الرئيس روحاني معتدلاً، فبعد وقت قصير من انتخابه في حزيران/يونيو 2013، قال في خطابه في البرلمان أنه «يجب أن يكون هناك تكافؤ فرص للمرأة،» قبل أن يتوجه إلى تعيين امرأتين كنائبتين للرئيس، وأول امرأة متحدثة باسم وزارة الخارجية. وتعهد أيضاً بتوسيع خدمة الاتصال بشبكة الإنترنت (26 % في عام 2012). وقال في مقابلة مع شبكة إن بي سي NBC الإخبارية[9] في أيلول/سبتمبر 2013 «نريد من الشعب، في حياته الخاصة، أن يكون حراً بشكل تام. ففي عالم اليوم، وبعد سهولة الوصول إلى المعلومات، وبعدما أصبح حق الحوار الحر، والحق في التفكير بحرية حق لجميع الشعوب، بما في ذلك الإيرانيين، يجب أن يتاح للشعب الوصول الكامل إلى جميع المعلومات في جميع أنحاء العالم». وفي تشرين الثاني/نوفمبر عام 2014، أعاد منظمة الإدارة والتخطيط.

تتمثل الأولويات الداخلية للرئيس روحاني في خلق بيئة أكثر ملائمة للأعمال التجارية ومعالجة المشاكل الحادة مثل ارتفاع معدلات البطالة والتضخم وعدم كفاية القوة الشرائية: بلغ إجمالي الناتج المحلي للفرد الواحد بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار 15.586دولار أمريكي (بالأسعار الحالية) في عام 2012، وهي أقل من العام الذي سبقه (16.517 دولار أمريكي بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار).

في عام 2014، أطلق الرئيس مشروعين رئيسيين. كان المشروع الأول المرحلة الثانية من خطة إصلاح الدعم التي بدأها سلفه، والذي ينطوي على ارتفاع أسعار بنسبة 30 % على البنزين. أما مشروعه الرئيسي الثاني فتمثل في خطة الإصلاح الشامل للصحة، خفضت هذه الخطة من تكلفة العلاج للمرضى في المستشفيات الحكومية من 70 % إلى 5 % في المناطق الريفية و10 % في المناطق الحضرية. وأدخل ما يقارب من 1.4 مليون مريض إلى المستشفيات الحكومية منذ بداية الخطة، كما تم توظيف ما يقارب من 3000 مختص من قبل الوزارة للعمل في المناطق المعرضة للخطر، وتقلد عدد 1400 منهم مناصبهم بحلول نهاية عام 2014. وفقاً لوزير الصحة الإيراني، فإن الخطة لم تواجه مشاكل مالية في أول عامين بعد بدء عملية التشغيل، ولكن بعض خبراء السياسة الصحية يحذرون من أن الحكومة قد لا تكون قادرة على متابعة هذه السياسة لفترة طويلة، وذلك بسبب التكلفة العالية. تلقى ستة ملايين شخص التأمين الصحي منذ بدء تنفيذ الخطة. ووفقاً لوزير الصحة، فإن معظم هؤلاء من الطبقات الفقيرة في المجتمع.

وفقاً للصحفي المتخصص في الشؤون الاقتصادية الإيراني سعيد ليلاز: «لم يكن في الإمكان التنبؤ بالوضع الاقتصادي في البلاد إبان الحكومة السابقة، ولكن الحكومة الحالية تمكنت من تحقيق الاستقرار في مجال الاقتصاد، ولقد ساعد هذا في جعل الناس يحجمون عن شراء الدولار لغرض الادخار، كما خفضت الحكومة أيضاً من التوترات السياسية، وامتنعت عن القيام بأفعال متهورة في مجال الاقتصاد» (Leylaz, 2014).

التوقعات الاقتصادية في إيران تبدو أكثر إشراقاً، ويرجع ذلك بشكل جزئي إلى استئناف المفاوضات مع مجموعة الدول الخمسة زائد واحد. أعلن البنك المركزي الإيراني نمو بقيمة 3.7 % في عام 2014، فانخفض معدل التضخم إلى 14.8 % وانخفضت كذلك نسبة البطالة إلى 10.5 %، بينما تزايد نمو الصادرات الغير النفطية. ومع ذلك،لا تزال إيران تعتمد بشكل كبير على النفط. قدرت صحيفة وول ستريت أن إيران بحاجة إلى نفط برنت الخام بقيمة 140 دولار أمريكي في عام 2014 لموازنة ميزانيتها، وهوت أسعار النفط العالمية لهذا العام من 115 دولار أمريكي إلى 55 دولار أمريكي للفترة ما بين حزيران/يونيو وكانون الأول/ديسمبر (انظر الشكل 17.2).

تقلب أسعار النفط العالمية ولد تحديات جديدة. استخدمت إيران في الآونة الأخيرة التكنولوجيات الجديدة مثل التكسير الهيدروجيني في محطاتها لتنويع منتجاتها النفطية، ولكن الانخفاض الحاد في أسعار النفط الخام منذ عام 2014 قد يمنع الحكومة من الاستثمار بقدر ما ترغب في مجال البحث والتطوير في تقنيات استخراج النفط المتقدمة. وسيكون البديل لإيران هو تطوير هذه التكنولوجيات بالاشتراك مع شركات النفط الآسيوية.

9 انظر : http://english.al-akhbar.com/node/17069.

## توجهات الإدارة الرشيدة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

### عجلت العقوبات بحدوث التحول إلى اقتصاد قائم على المعرفة

وكما يقولون رب ضارة نافعة. فبشكل غير مباشر، كان لفرض العقوبات الدولية بعض الفوائد على العلوم والتكنولوجيا والابتكار:

- أولاً، سارعت تلك العقوبات عملية التحول من اقتصاد قائم على الموارد إلى اقتصاد قائم على المعرفة. حيث إن هناك حلقة ربط ضعيفة بين قطاع صناعة النفط وغيرها من القطاعات الاجتماعية والاقتصادية. أظهرت الشركات المحرومة من عائدات النفط والغاز رغبتها في تصدير الخدمات الفنية والهندسية إلى البلدان المجاورة. ووفقاً لتقرير صادر عن وكالة الأنباء الإيرانية مهر في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 والتي استشهدت بحديث نائب وزير الطاقة للشؤون الدولية، فإن إيران تصدر حالياً خدمات المياه وخدمات الطاقة التكنولوجية بقيمة تقدر بأكثر من 4 مليارات دولار أمريكي إلى أكثر من 20 دولة[10].

- ثانياً، ساعدت العقوبات على التوفيق بين البحث والتطوير مع بحوث حل المشكلات وبحوث الصالح العام، بعد سنوات من عائدات النفط المرتفعة والتي فصلت العلم عن الانشغالات الاجتماعية والاقتصادية.

- ثالثاً، ساعدت العقوبات المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) على تطوير أعمالها من خلال إقامة الحواجز أمام الواردات الأجنبية وتشجيع المشاريع القائمة على المعرفة في الإنتاج المحلي. ومع ارتفاع معدلات البطالة ومستوى تعلم الإيرانيين الجيد، لم يكن لديهم صعوبة في تعيين الموظفين المدربين.

- رابعاً، نتيجة لعزل الشركات الإيرانية عن العالم الخارجي، أجبرت العقوبات تلك الشركات على الابتكار.

- وأخيراً وليس آخراً، أقنعت العقوبات صانعي السياسات بالحاجة إلى تبني اقتصاد المعرفة.

انعكست سياسة الحكومة لتطوير اقتصاد المعرفة في وثيقة رؤية 2025 والتي تم اعتمادها في عام 2005، والتي تقدم طريقة وصول إيران إلى رقم واحد في مجال الاقتصاد في المنطقة[11] وواحدة من أكبر 12 اقتصاد في العالم بحلول عام 2025.

وثيقة رؤية 2025 تتوقع استثمار بقيمة تبلغ 3.7 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2025 ولتحقيق هذا الهدف، ما يقارب من ثلث هذا المبلغ (1.3 تريليون دولار أمريكي) يجب أن يأتي من مصادر أجنبية. ويجب أن يستثمر معظم هذا المبلغ في دعم الاستثمار في البحث والتطوير من قبل الشركات القائمة على المعرفة وتسويق نتائج الأبحاث. صدر قانون في عام 2010 لتوفير آلية التمويل المناسبة، ألا وهو صندوق الابتكار والازدهار، الذي دخل حيز التنفيذ في عام 2012 (انظر ص. 382).

ونظراً لاستمرار انخفاض الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) - فقط 0.8 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013 - إلى جانب المشاكل الاقتصادية في إيران، فان عدة أهداف للرؤية 2025 تبدو غير واقعية. والمثال التقليدي هو هدف رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 4 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2025. تبدو الأهداف الأخرى في متناول اليد، مثل مضاعفة عدد المنشورات العلمية إلى 800 لكل مليون نسمة (الجدول 15.1).

في عام 2009، تبنت الحكومة الخطة الوطنية الرئيسية للعلوم والتعليم حتى عام 2025 والتي تكرر أهداف رؤية 2025. وتؤكد بشكل خاص على تطوير البحوث الجامعية وتعزيز العلاقات بين الجامعات والصناعة لتعزيز تسويق نتائج الأبحاث.

### التركيز على تشجيع الابتكار والتميز

لقد وضعت خطط التنمية الخمسية المتتالية في البلاد من أجل تحقيق أهداف رؤية 2025 بشكل جماعي. إن تلك الخطط، المعتمدة من قبل القانون، توفر الأساس المؤسسي الأكثر أهمية لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في إيران. وتغطي خطة التنمية الاقتصادية الخمسية الخامسة الحالية في الفترة ما بين 2010 -2015. إن الفصول المتعلقة بالتعليم العالي وسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار تكمل سياسات الخطة الوطنية الرئيسية للعلوم والتربية.

وفي مجال الشؤون الاجتماعية، تتحدث خطة التنمية الاقتصادية الخمسية الخامسة عن تطوير مؤشرات لقياس جودة الهواء والغذاء والبيئة بشكل عام، وتتعهد بالحد من التلوث الذي يعرض صحتهم للخطر. ويتعهد أيضاً بالحد من الحصة السكانية لتكاليف الرعاية الصحية إلى 30 % بحلول عام 2015.

إن خطة التنمية الخامسة لها محورين رئيسيين متعلقين بسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار. الأول هو «أسلمة الجامعات»، والذي أصبح موضوعاً سياسياً في إيران. أما المحور الثاني هو تأمين المركز الثاني لإيران في المنطقة في مجال العلوم والتكنولوجيا بحلول عام 2015، والذي من شأنه أن يضع إيران في مرتبة تلي تركيا.

إن فكرة أسلمة الجامعات قابلة للتأويل الواسع. ويبدو أن الهدف منها توطين المعرفة العلمية في العلوم الإنسانية وجعلها تتماشى مع القيم الإسلامية، مع تطوير أخلاق الطلاب وقيمه الروحانية. ووفقاً للمادة 15 من الخطة، يجب تعديل البرامج الجامعية في مجال العلوم الإنسانية كجزء من هذه الاستراتيجية. ويجب تعليم الطلاب فضائل التفكير النقدي، والتنظير والدراسات متعددة التخصصات. كما يجب تطوير عدد من مراكز البحوث في مجال العلوم الإنسانية.

وضعت إيران الاستراتيجيات التالية لضمان احتلال المركز الثاني في العلوم والتكنولوجيا في المنطقة:

- وضع نظام شامل وسليم لرصد وتقييم وترتيب مؤسسات التعليم العالي ومعاهد البحوث. تم تكليف وزارة العلوم والبحوث والتكنولوجيا ووزارة الصحة والتعليم الطبي بهذه المهمة. وسيتم تقييم الباحثين على أساس معايير مثل إنتاجيتهم العلمية، ومشاركتهم في البحث والتطوير التطبيقي أو طبيعة عملهم على حل المشكلات؛
- من أجل ضمان أن 50 % من الأبحاث الأكاديمية موجه نحو الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية وحل المشكلات، فإن التشجيع يتم ربطه بتوجه المشاريع البحثية. بالإضافة إلى ذلك، يتم وضع الآليات المناسبة لتمكين الأكاديميين من الانخراط في الدراسات الإضافية، والتفرغ، واستكشاف فرص بحثية جديدة، وإقامة مراكز البحوث والتكنولوجيا في حرم الجامعة والجامعات للتشجيع على إقامة روابط مع قطاع الصناعة؛
- زيادة عدد برامج الدراسات العليا بالجامعة في التخصصات التطبيقية؛
- تزويد كل جامعة بهيئة أكاديمية تشرف على تنفيذ البرنامج الأكاديمي؛
- إنشاء مختبرات في العلوم التطبيقية وتجهيزها في الجامعات والمؤسسات التعليمية الأخرى، في حدائق العلوم والتكنولوجيا وحاضنات الأعمال من خلال مؤسسات البحوث العامة وفروعها؛

10 بما في ذلك أفغانستان وأذربيجان وإثيوبيا، العراق، كينيا، عمان، باكستان، سري لانكا، سوريا، طاجيكستان وتركمانستان.

11 إن رؤية 2025 تحدد المنطقة على أنها تشمل: أفغانستان، أرمينيا، أذربيجان، البحرين، مصر، جورجيا، إيران، العراق، إسرائيل، الأردن، كازاخستان، الكويت، قيرغيزستان، لبنان، عمان، باكستان، فلسطين، قطر، المملكة العربية السعودية، سوريا، طاجيكستان، تركيا، تركمانستان، الإمارات العربية المتحدة، أوزبكستان واليمن.

الجدول 15.1: **الأهداف الرئيسية للتعليم والبحث في إيران حتى 2025**

| | **الوضع في 2013** | **أهداف رؤية 2025** |
|---|---|---|
| نسبة البالغين الحاصلين على درجة البكالوريوس على الأقل | – | % 30 |
| نسبة الحاصلين على الدكتوراه من إجمالي عدد الطلاب | %1.1[-1] | % 3.5 |
| الباحثون المتفرغون (بدوام كامل) لكل مليون نسمة | 736[-3] | 3 000 |
| الباحثون العاملون لدى الحكومة (النسبة من إجمالي الباحثين) | %33.6[-5] | % 10 |
| الباحثون قطاع الأعمال التجارية (النسبة من إجمالي الباحثين) | %15.0[-5] | % 40 |
| نسبة الباحثين المعينين من قبل الجامعات* | %51.5[-5] | % 50 |
| أساتذة الجامعات المتفرغين (بدوام كامل) لكل مليون نسبة | 1 171 | 2 000 |
| المقالات العلمية لكل مليون نسمة | 239 | 800 |
| معدل الاقتباس بالنسبة للنشر** | 0.61[-2] | 15 |
| عدد المجلات العلمية الإيرانية التي لها معامل تأثير أكثر من 3 | – | 160 |
| أعداد براءات الاختراع على المستوى الوطني | – | 50 000 |
| أعداد براءات الاختراع على المستوى الدولي | – | 10 000 |
| الإنفاق العام على التعليم كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي | %3.7 | % 7.0 |
| الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبةمن الناتج المحلي الإجمالي | %1.0[-1] | – |
| نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي | %0.31 [-3] | % 4.0 |
| نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) الممولة من قبل قطاع الأعمال التجارية | %30.9 [-5] | % 50 |
| نسبة المقالات من بين أعلى 10 % استشهاد اعلى مستوى العالم | % 7.7 [-2] | – |
| عدد المقالات من بين أعلى 10 % استشهاد اعلى مستوى العالم | 1 270[-2] | 2 250 |
| عدد الجامعات الإيرانية في أعلى 10 % من الجامعات على مستوى العالم | 0 | 5 |

*تشمل مراكز دينية.

**اقتباسات متعلقة بالمعدل. معدل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في 2011 كان 1.16

n/+n - تشير n إلى أعوام قبل السنة المرجعية.

المصدر: بالنسبة لأهداف 2025: حكومة إيران (2005) رؤية 2025؛ بالنسبة للوضع الحالي: مركز إحصاء إيران ومعهد اليونسكو للإحصاء.

- زيادة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 0.5 % سنوياً لتحقيق 3 % بحلول عام 2015؛
- وصول الاستثمار الأجنبي المباشر إلى 3 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2015؛
- تطوير العلاقات العلمية مع المؤسسات التعليمية والبحثية العالمية المرموقة؛
- وضع نظام مناسب ومتكامل لرصد وتقييم للعلوم والتكنولوجيا؛
- إدراج المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا في التخطيط الحكومي، بما في ذلك حجم العائدات الناتجة عن الصادرات من السلع المتوسطة والعالية التقنية، وحصتها من الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد المستمدة العلوم والتكنولوجيا، وعدد براءات الاختراع، وحصة الاستثمار الأجنبي المباشر في الأنشطة العلمية والتكنولوجية، وتكلفة البحث والتطوير وعدد الشركات القائمة على المعرفة؛

تركز الأولويات التالية على نشر التكنولوجيا ودعم الشركات القائمة على المعرفة:

- تعطى الأولوية في ميزانية البحث والتطوير السنوية للوزارات لتمويل الأبحاث المدفوعة بالطلب وكذلك دعم تنمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة الخاصة والتعاونية التي تسوق المعرفة والتكنولوجيا وتحويلهما إلى منتجات تصديرية؛ وعلى الحكومة تشجيع القطاع الخاص لإنشاء حاضنات الأعمال وحدائق العلوم والتكنولوجيا، وأيضاً تشجيع الأطراف الأجنبية للاستثمار في مجال نقل التكنولوجيا والبحث والتطوير، بشراكة الشركات المحلية؛المستثمرون الأجانب أيضاً يجب تشجيعهم لتمويل براءات الاختراع؛ وعلى الحكومة دعم إنشاء الشركات القائمة على المعرفة الخاصة تماماً من قبل الجامعات؛ والمبتكرين والقادة في مجال العلوم يجب أن يحصلوا على دعم مالي وفكري موجه من الحكومة لدعم تسويق اختراعاتهم؛ الحكومة عليها سن أحكام من شأنها لدفع تكاليف طلب براءة الاختراع على الصعيدين الوطني والدولي، وأخيراً، عليها اتخاذ الترتيبات اللازمة للإعفاء التجاري لمنتجهم أو خدمتهم (المادتان 17 و18)؛
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات عليها تطوير البنية التحتية اللازمة، مثل تركيب الألياف البصرية، لضمان وصول الانترنت ذات النطاق العريض، وذلك بهدف تمكين الجامعات والهيئات والمؤسسات البحثية والتكنولوجية من الدخول على الشبكة وتبادل المعلومات والبيانات عن المشاريع البحثية الخاصة بهم، وموضوعات الملكية الفكرية وهكذا دواليك (المادة 46)؛
- تم تأسيس صندوق التنمية الوطنية (المواد 80 ـ 84) لتمويل الجهود بغية تنويع الاقتصاد؛ الحفاظ بجزء من ريع النفط والغاز للأجيال القادمة؛ وزيادة العائد على الدخل من المدخرات المتراكمة؛ بحلول عام 2013، كان الصندوق قد تلقى 26 % من عائدات النفط والغاز -والهدف النهائي هو الاحتفاظ بـ32 % من هذه العائدات لهذا الصندوق (صندوق النقد الدولي، 2014)؛
- سيتم تدشين فروع للجامعات في المناطق الاقتصادية الخاصة من قبل الجامعات الإيرانية العامة والخاصة والجامعات الرائدة الدولية (المادة 112)؛

- يجب توثيق العلاقات بين الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم والكبيرة، وموازاة لذلك، يجب إنشاء تجمعات صناعية.يجب تشجيع استثمارات القطاع الخاص لتطوير سلسلة القيمة للصناعات الفرعية (البتروكيماويات والمعادن الأساسية والمنتجات المعدنية اللافلزية). مع التركيز على إنشاء المدن الصناعية المهنية وتطوير روابط أوثق بين الصناعة وحدائق العلوم والتكنولوجيا لتطوير القدرة على التصميم الصناعي، والمشتريات، والابتكار، وهكذا دواليك (المادة 150).

### الدور المحوري لصندوق الابتكار والازدهار

وظائف صندوق الابتكار والازدهار تقع تحت مظلة نائب الرئيس للعلوم والتكنولوجيا. تم تأسيسه في عام 2012 لدعم الاستثمار في مجال البحث والتطوير من قبل الشركات القائمة على المعرفة وتسويق نتائج البحوث.

طبقاً لرئيس الصندوق بهزاد سلطاني K فإن 4600 مليار ريال إيراني (حوالي 171.4 مليون دولار أمريكي) قد تم إيداعها إلى 100 من الشركات القائمة على المعرفة في وقت متأخر من عام 2014. أما سورينا ساتاري نائب الرئيس للعلوم والتكنولوجيا فقد صرح[12] في 13 كانون الأول/ديسمبر 2014 أنه «على الرغم من الصعوبات التي تواجهها الدولة، إلا أنه قد تم وضع 800 مليار ريال إيراني في صندوق الابتكار والازدهار لعام 2015».

صندوق الابتكار والازدهار هو أداة السياسة الرئيسية لضمان تنفيذ المادتين 17 و18 من خطة التنمية الاقتصادية الخمسية الخامسة:

- المنظمات الوطنية الراغبة في مزاولة بحوث لحل المشكلات يمكنها التقدم للحصول على تسهيلات وشراكة إلى الأمانة العامة للفريق العامل لتقييم وتحديد الشركات القائمة على المعرفة والإشراف على تنفيذ المشاريع.

- الجامعات الراغبة في إقامة شركات خاصة تماماً يمكنها أيضاً التقدم لهذا الصندوق؛ اعتباراً من شهر كانون الأول/ديسمبر عام 2014، فإن الجامعات الحكومية والخاصة من أربع محافظات الإيرانية تقدمت لإنشاء شركات قائمة على المعرفة في مناطق اقتصادية خاصة (المادة 112): طهران وأصفهان ويزد ومشهد. هذه الطلبات التي تم التقدم بها لا تزال قيد المراجعة، وذلك وفقاً للمجلس الأعلى للعلوم والبحوث والتكنولوجيا.

- يدعم الصندوق أيضاً المشاريع الصغيرة والمتوسطة من خلال تقديم الحوافز الضريبية ودفع تكاليف جزئية لتسويق المعرفة والتكنولوجيا؛ كما يغطي جزء من الفوائد على القروض المصرفية التي يتم التعاقد عليها لشراء المعدات، وإنشاء خطوط الإنتاج والاختبار والتسويق، إلخ؛

- كما يقدم الصندوق الدعم المالي للشركات الخاصة الراغبة في إنشاء حاضنات الأعمال وحدائق العلوم والتكنولوجيا ثم يسهل إنشاء هذه المراكز من خلال تدابير مثل توفير أماكن مجانية وحوافز ضريبية.

يهدف الصندوق أيضاً إلى تشجيع الأطراف الأجنبية للاستثمار في مجال نقل التكنولوجيا والبحث والتطوير، ولكن هذا الطموح أحبط إلى حد ما بسبب العقوبات الدولية؛ على أية حال،الشركات الأجنبية لا تزال تستثمر في براءات الاختراع.

المبتكرون والقادة في العلوم يتلقون دعماً فكرياً ومالياً من مؤسسة النخب الوطنية، التي أنشئت[13]في عام 1984. وفي كانون الأول/ديسمبر عام 2013، تم إنشاء إدارة جديدة داخل المؤسسة، يطلق عليها اسم وكالة الشؤون الدولية، تهدف إلى تسخير المواهب من الإيرانيين غير المقيمين لتحسين القدرة المحلية في العلوم والتكنولوجيا والاستفادة من تجربة علماء الشتات. تقدم المؤسسة خدماتها إلى أربع مجموعات مختلفة: خريجي الدكتوراه الإيرانيين الذين درسوا في أفضل الجامعات في العالم؛ الأساتذة الجامعيين الإيرانيين في أفضل الجامعات في العالم؛ الخبراء والمدراء الإيرانيون الذين يقودون أهم المراكز والشركات العلمية في العالم في المجالات التكنولوجية، وأخيراً، المستثمرون ورجال الأعمال الإيرانيون غير المقيمين الذين نجحوا في المجالات التكنولوجية؛ كما تم تنقيح معايير القبول في عام 2014 لتشمل المجموعات وكذلك الأفراد والخبرات البحثية، فضلاً عن الأداء الأكاديمي. كما تم تفويض اختيار النخب إلى الجامعات.كما أدخلت تدابير تحفيزية إضافية، مثل المنح للزيارات البحثية لأفضل الجامعات في الخارج، والمنح البحثية ابتداء من يوم واحد لأحد أعضاء هيئة التدريس.

### دخول «اقتصاد المقاومة»

في 19 شباط/فبراير عام 2014، قدم المرشد الأعلى آية الله علي خامنئي، بمرسوم، ما سماه «اقتصاد المقاومة» في إيران. تحدد هذه الخطة الاقتصادية استراتيجيات لجعل إيران أكثر تحملاً للعقوبات وغيرها من الصدمات الخارجية. وفي ذلك إعادة لأهداف رؤية 2025، وهذا هو السبب في أن بعض الأحكام الرئيسية سوف تبدو مألوفة.

يرى بعض المحللين أن اقتصاد المقاومة هو تأييد للإصلاح الاقتصادي الشامل للحكومة الجديدة، بعد لامبالاة نسبية للإدارة السابقة نحو رؤية 2025 تسببت في انحرافها عن مسارها. بالنسبة لـ Khajehpour (2014a)، الشريك الإداري في Atieh، وهي مجموعة من شركات الاستشارات الاستراتيجية ومقرها في طهران، فإن "إيران لديها كل الموارد التي يمكن أن يحتاج إليها الاقتصاد للعب دور أكثر أهمية على الساحة الدولية، والحلقات المفقودة تقبع في مجالات صنع السياسات المسؤولة والضامنة، والشفافية القانونية والمؤسسات الحديثة".

نصوص المواد الرئيسية لـ«اقتصاد المقاومة» تشمل بحسب Khajehpour (2014a):

- تعزيز الاقتصاد القائم على المعرفة من خلال صياغة وتنفيذ خطة علمية شاملة وتشجيع الابتكار، والهدف النهائي هو أن تصبح أكبر اقتصاد قائم على المعرفة في المنطقة؛

- الاستفادة من إصلاح الدعم لتحسين استهلاك الطاقة في البلاد، وزيادة فرص العمل والإنتاج المحلي وتعزيز العدالة الاجتماعية؛

- تشجيع الإنتاج والاستهلاك المحلي، وخاصة في المنتجات والخدمات الاستراتيجية، لتقليل الاعتماد على الواردات، وتحسين نوعية الإنتاج المحلي؛

- توفير الأمن الغذائي والطبي؛

- تشجيع المنتجات والخدمات التصديرية من خلال الاصلاح القانوني والإداري، وكذا تشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر لأغراض تصديرية؛

- زيادة مقاومة الاقتصاد من خلال التعاون الاقتصادي الإقليمي والدولي، وخاصة مع الدول المجاورة، ولكن أيضاً من خلال الدبلوماسية؛

- زيادة الصادرات ذات القيمة المضافة في قطاع النفط والغاز؛

- تنفيذ إصلاحات لترشيد التكاليف الحكومية، وزيادة الإيرادات الضريبية والحد من الاعتماد على عائدات النفط وتصدير الغاز؛

- زيادة حصة صندوق التنمية الوطنية من عائدات صادرات النفط والغاز؛

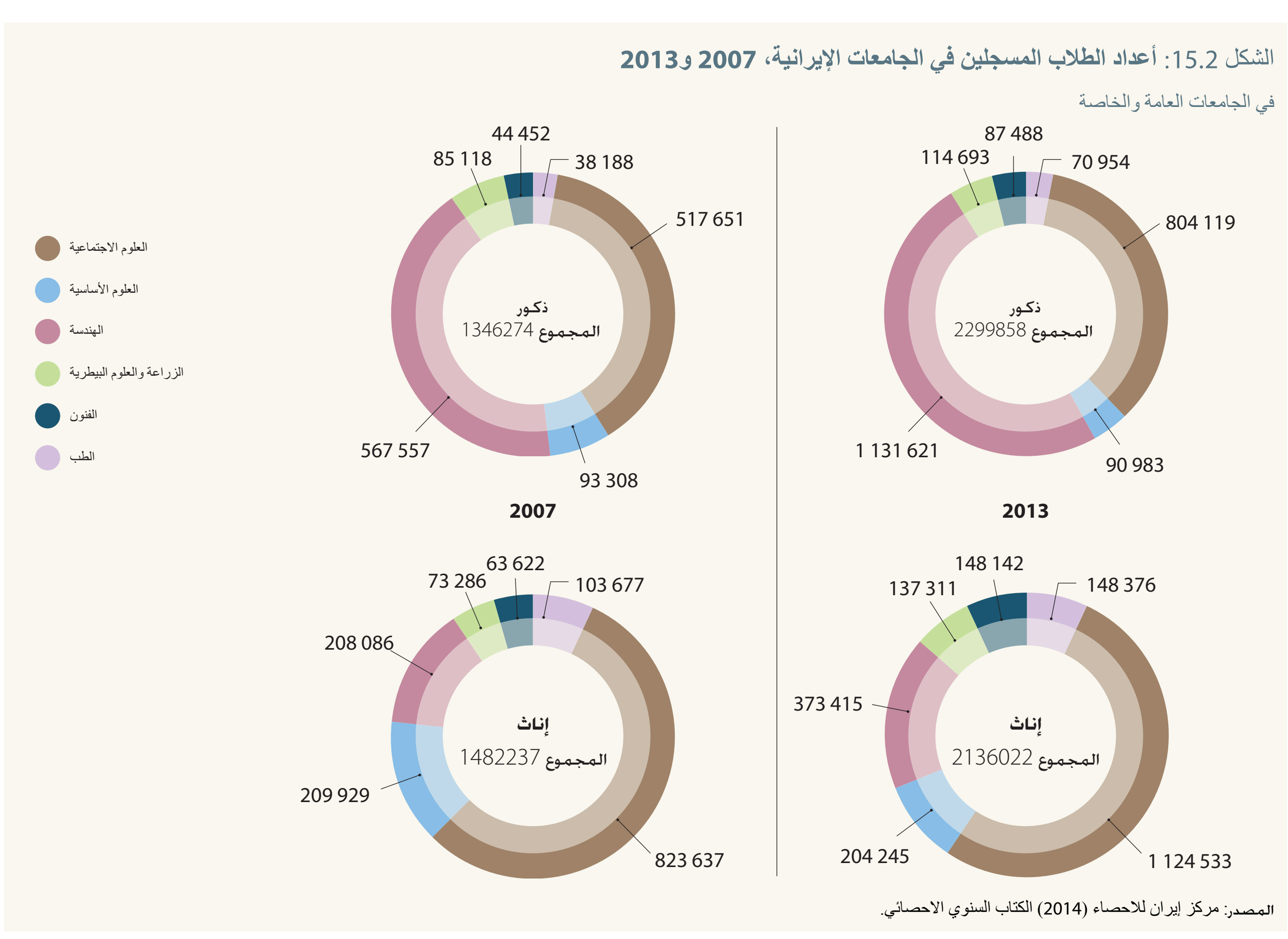
- زيادة الشفافية في المسائل المالية وتجنب الأنشطة التي تمهد الطريق أمام الفساد.

12 انظر (باللغة الفارسية): www.nsfund.ir/news.

13 انظر : http://en.bmn.ir.

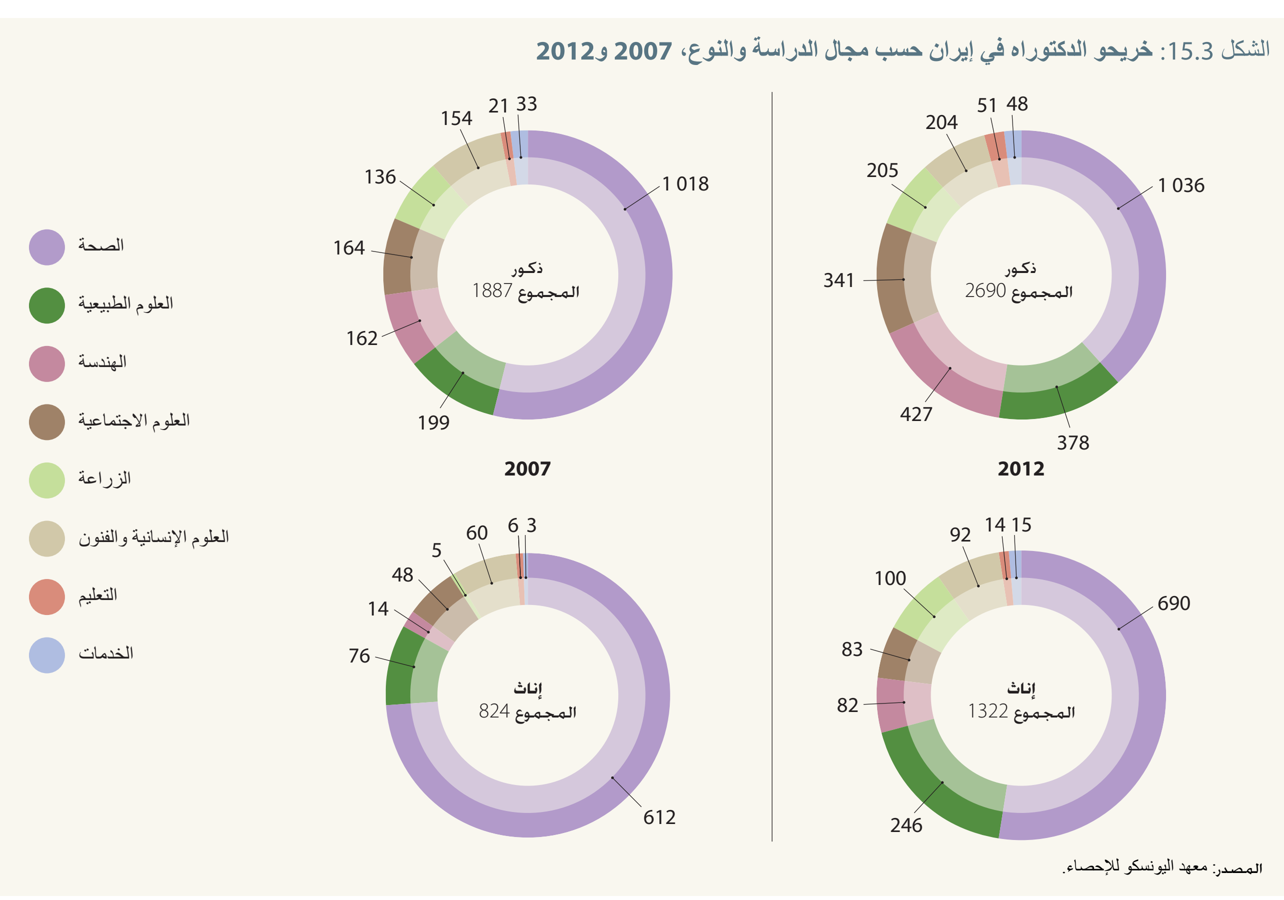
الشكل 15.2: أعداد الطلاب المسجلين في الجامعات الإيرانية، 2007 و2013

في الجامعات العامة والخاصة




المصدر: مركز إيران للاحصاء (2014) الكتاب السنوي الاحصائي.

الشكل 15.3: خريجو الدكتوراه في إيران حسب مجال الدراسة والنوع، 2007 و2012




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

## توجهات في الموارد البشرية والبحث والتطوير

### نمو قوي في عدد الطلاب ولكن بدون ارتفاع في كثافة البحث والتطوير

في الفترة ما بين عام 2005 و2010، اهتم أصحاب القرارات السياسية بزيادة عدد الباحثين الأكاديميين، وذلك تمشياً مع رؤية 2025. ولهذا الغرض، رفعت الحكومة التزامها للتعليم العالي إلى نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2006، ومنذ ذلك الحين حافظت على هذا المستوى، حتى أن الإنفاق العام على التعليم تراجع عموماً من نسبة 5.1 % (2006) إلى 3.7 % (2013) من الناتج المحلي الإجمالي.

كانت النتيجة ارتفاع حاد في الالتحاق بالتعليم العالي. ففي الفترة ما بين عام 2007 و2013، تضخمت القوائم الطلابية من 2.8 مليون إلى 4.4 مليون في الجامعات الحكومية والخاصة في البلاد (الشكل 15.2). كما زاد عدد الطالبات عن عدد الطلاب الذكور في عام 2007 ولكن النسبة انخفضت منذ ذلك الحين قليلاً إلى 48 %. وتم تسجيل نحو 45 % من الطلاب في الجامعات الخاصة في عام 2011 (معهد اليونسكو للإحصاء، 2014).

تقدم عدد المسجلين في معظم المجالات، باستثناء مجال العلوم الطبيعية حيث بقي مستقراً. وكانت المجالات الأكثر شعبية العلوم الاجتماعية (1.9مليون طالب وطالبة) والهندسة (1.5مليون). وكان هناك أكثر من 1 مليون طالب يدرسون الهندسة وأكثر من 1 مليون طالبة يدرسن العلوم الاجتماعية. كما شكلت الطالبات أيضاً ثلثي طلاب الطب.

تقدم عدد خريجي الدكتوراه بوتيرة مماثلة (الشكل15.3). أثبتت مجالات العلوم الطبيعية والهندسة شعبية متزايدة بين الجنسين، مع أن كلية الهندسة بقيت مجال يسيطر عليه الذكور. وفي عام 2012، شكلت النساء ثلث خريجي الدكتوراه، حيث يملن في المقام الأولي إلى مجال الصحة (40 % من طلبة الدكتوراه)، والعلوم الطبيعية (39 %)، والزراعة (33 %)، والعلوم الإنسانية والفنون (31 %). وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، فإن 38 % من طلاب الماجستير والدكتوراه يدرسون في مجالات العلوم والتكنولوجيا في عام 2011 (معهد اليونسكو للإحصاء، 2014).

على الرغم من عدم توفر البيانات حول عدد خريجي الدكتوراه الذين تم اختيارهم كأعضاء هيئة تدريس، إلا أن المستوى المتواضع نسبياً لنسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) يشير إلى أن البحوث الأكاديمية تعاني من عدم كفاية التمويل. وفي دراسة أجراها Jowkar et al عام (2011) قامت بتحليل أثر عدد 80300 مقالة إيرانية نشرت في الفترة مابين عام 2000 و2009 في فهرس الاقتباس العلمي الموسع تومسون رويتر، وجدت أنه تم تمويل حوالي 12.5 % من تلك المنشورات وأن معدل الاقتباس من تلك المنشورات الممولة كان أعلى في جميع المجالات التابعة تقريباً. كما كانت أكبر حصة من المنشورات الممولة قادمة من الجامعات التابعة لوزارة العلوم والبحث والتكنولوجيا.

وعلى الرغم من أن ثلث نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ساهم به قطاع الأعمال[14] في عام 2008، لا تزال هذه المساهمة قليلة جداً لتعزيز الابتكار بشكل فعال – حيث أنها تمثل فقط نسبة 0.08 % من الناتج المحلي الإجمالي. حتى أن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) انخفضت في الفترة ما بين عام 2008 و2010 من 75 % إلى 31 % من الناتج المحلي الإجمالي. وفي هذا السياق، يبدو أن الهدف المحدد في خطة التنمية الخمسية الخامسة (2010-2015) لتخصيص نسبة 3 % من إجمالي الناتج المحلي للبحث والتطوير بحلول عام 2015 صار بعيد المنال، على أقل تقدير.

وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، ارتفع عدد الباحثين بمعادل الدوام الكامل (FTE) من 711 إلى 736 لكل مليون نسمة في الفترة مابين عامي 2009 و2010، وهذا يتوافق مع زيادة بنسبة أكثرمن 2000 باحث من 52256 إلى 54813 باحث.

14 لا تتوفر بيانات حول انهيار القطاع الأحدث.

### تمارس الأعمال التجارية المزيد من البحث والتطوير أكثر من ذي قبل

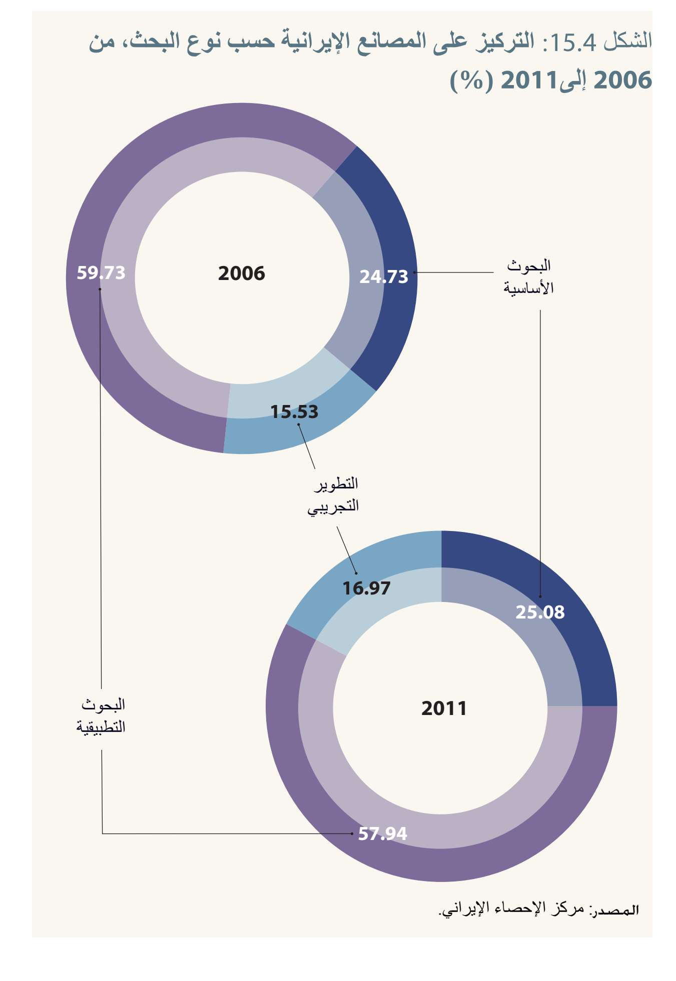
في عام 2008، كان نصف الباحثين يعملون في الأوساط الأكاديمية (51.5 %)، والثلث في القطاع الحكومي (33.6 %) وأقل من نسبة السُبع في قطاع المشاريع التجارية بنسبة (15.0 %).

في الفترة ما بين عامي 2006 و2011، تضاعف عدد الشركات المعلنة لأنشطة البحث والتطوير، على الرغم من ذلك، من عدد 30935 إلى 64642 شركة. لمرة أخرى، أصبحت البيانات الأخيرة متوفرة، ونجد أن قطاع المشاريع التجارية وظف المزيد من الباحثين أكثر من عهده السابق. وحتى الآن، كان هناك تغيير طفيف في الاهتمام بالبحث والتطوير الصناعي، ولا تزال الشركات تجري البحوث التطبيقية الأساسية (الشكل15.4).

### مقالات أكثر ولكن مع قليل من النواتج العرضية التكنولوجية

واحدة من أولويات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في السنوات الأخيرة هي تشجيع العلماء على النشر في المجلات الدولية، ومرة أخرى، يتماشى هذا مع رؤية 2025، وكما رأينا، بقيت نسبة المقالات التي تمت المشاركة الدولية في تأليفها مستقرة نسبياً منذ عام 2002، وازداد حجم المقالات العلمية إلى حد كبير. ومن ناحية أخرى، تضاعف بنسبة أربعة أضعاف بحلول عام 2013 (الشكل15.1). كما ينشر العلماء الإيرانيين الآن على نطاق واسع في المجلات العالمية في مجال الهندسة والكيمياء، وكذلك في علوم الحياة والفيزياء. إن عملية الإسهام في هذا التوجه حقيقية لأن برامج الدكتوراه في إيران الآن تحتاج إلي طلاب لديهم منشورات على شبكة العلوم. وتساهم المرأة بحوالي نسبة 13 % فقط من المقالات، مع التركيز على مجالات الكيمياء، والعلوم الطبية، والعلوم الاجتماعية. وفقاً لـ «Davarpanah»و«Moghadam» (2012).

الشكل 15.4: التركيز على المصانع الإيرانية حسب نوع البحث، من 2006 إلى 2011 (%)




المصدر: مركز الإحصاء الإيراني.

كان لتلك المكاسب الإنتاجية أثر ضئيل على إنتاج التكنولوجيا. ففي مجال تكنولوجيا النانو، على سبيل المثال، تم منح العلماء والمهندسين الإيرانيين أربعة براءات اختراع فقط من قبل مكتب براءات الاختراع الأوروبي في الفترة ما بين عام 2008 و2012. نقص الإنتاج التكنولوجي نتج أساساً عن ثلاثة أوجه قصور في دورة الابتكار. أول وجه من أوجه القصور هذه هو الفشل في تنسيق هياكل السلطة التنفيذية والقانونية لتعزيز حماية الملكية الفكرية ونظام الابتكار الوطني الأوسع. بالرغم من أن هذا كان هدفاً سياسياً أساسياً لأكثر من عقد من الزمان. وفي خطة التنمية الخمسية الثالثة 2000-2004، أوكلت عملية تنسيق كافة الأنشطة العلمية إلى وزارة العلوم والبحث والتكنولوجيا، لتجنب التداخل مع الوزارات الأخرى (الصحة، والطاقة، والزراعة، إلخ). وتم استحداث منصب نائب رئيس الجمهورية للعلوم والتكنولوجيا[15] أيضاً في عام 2005 لإعطاء الميزانية طابع مركزي، والتخطيط لجميع أنشطة البحث والتكنولوجيا. ومع ذلك،لم يفعل سوى القليل منذ ذلك الحين من أجل تحسين التنسيق بين الهيئات الإدارية في السلطة التنفيذية والسلطة القضائية.

شهدت السنوات القليلة الماضية الإهمال المستمر لحل المشكلات في عملية صنع القرار والجهد الضئيل لتحسين قصور نظام البلاد لحماية الملكية الفكرية. لقد أضعف هذان الوجهان من أوجه القصور نظام الابتكار الوطني أكثر من نقص رأس المال الاستثماري المتاح والعقوبات الدولية.

لماذا الإهمال المستمر هذا في حل المشاكل، على الرغم من وفرة الوثائق؟ وذلك لأن السياسة العامة في إيران تجمع ما بين التخطيط الاستراتيجي مع المثالية الشعرية. الوثائق السياسية الرسمية هي مزيج من إعلانات النوايا والتوصيات الوفيرة - وعلى الرغم من ذلك، عادة لا يتم انجاز الأولويات ذات الأهمية القصوى. البديل الأكثر تعقيداً وتفصيلاً يتطلب نموذج تخطيط لا يدقق في التوصيات حتى يتم تحديد القضايا والمسائل السياسية ذات الصلة بشكل واضح وتحليل الإطار القانوني أولاً، نموذج يضم خطة التنفيذ ونظام دقيق للرصد والتقييم.

## مجالات ذات أولوية للبحث والتطوير

### معظم شركات التكنولوجيا المتطورة مملوكة للدولة

تتاجر نحو 37 صناعة بأسهم في سوق الأوراق المالية بطهران، وتشمل هذه الصناعات البتروكيماويات والسيارات والتعدين والصلب والحديد، والنحاس، والزراعة وصناعات الاتصالات السلكية واللاسلكية، وهي حالة فريدة من نوعها في منطقة الشرق الأوسط.

معظم الشركات التي تقوم على تطوير التكنولوجيا العالية في إيران هي مملوكة للدولة، وتسيطر منظمة التنمية والتحديث الصناعي (IDRO) على حوالي 290 من هذه الشركات. كما أسست منظمة (IDRO) أيضاً شركات ذات أغراض خاصة في كل قطاع من قطاعات التكنولوجيا المتطورة[16] بهدف تنسيق تطوير الاستثمار والأعمال التجارية. في عام 2010، كما أسست منظمة (IDRO) صندوقاً لرأس المال يهدف إلى تمويل المراحل المتوسطة لتطوير الأعمال القائمة على التكنولوجيا والمنتجات.

من المقرر خصخصة نحو 80 % من الشركات المملوكة للدولة على مدى العشر سنوات حتى عام 2014، علاوة على تعديل المادة 44 من الدستور في عام 2004. وفي أيار/مايو 2014، نقلت وكالة الأنباء تسنيم عن عبد الله بور حسيني، رئيس منظمة الخصخصة الإيرانية، قوله بأن إيران سوف تخصخص نحو 186شركة مملوكة للدولة في العام الجديد (بدأ من21 آذار/مارس 2014 في إيران). وقال إن سبع وعشرين من هذه الشركات لها قيمة سوقية تزيد كلاً منها عن 400 مليون دولار أمريكي. ومع ذلك، لا تزال العديد من الصناعات الأساسية إلى حد كبير مملوكة للدولة، بما في ذلك صناعات السيارات والأدوية (الجدولين 15.1 و15.2).

تنعكس أولويات إيران للبحث والتطوير على حصتها من النفقات الحكومية (الجدول 15.2). ففي مجال العلوم الأساسية والتطبيقية، تكمن المجالات ذات الأولوية في المادة النخاعية، والخلايا الجذعية والطب الجزيئي، وإعادة التدوير وتحويل الطاقة، والطاقات المتجددة، والترميز والتشفير. في حين أن الصناعات التكنولوجية ذات الأولوية هي الفضاء، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتكنولوجيا النووية، والتكنولوجيا النانوية والتكنولوجيا المجهرية، والنفط والغاز، والتكنولوجيا الحيوية والتقنيات البيئية.

في مجال الفضاء، تقوم إيران بتصنيع الطائرات والمروحيات والطائرات بدون طيار، كما تقوم حالياً بتطوير أول طائرة ذات جسم عريض[17] لتحسين الطاقة الاستيعابية، لأن حيث أن البلاد لديها فقط نحو تسع طائرات لكل مليون نسمة، وتخطط هذه الصناعة لتحويل تركيزها من الطائرات التي تسع 59 راكب إلى الطائرات التي تتسع 90 - 120 راكباً، طالما أنه يمكن استيراد المعرفة التقنية ذات الصلة.

وفي الوقت نفسه، قامت وكالة الفضاء الإيرانية ببناء عدداً من الأقمار الصناعية الصغيرة الحجم التي تم إطلاقها في المدار الأرضي المنخفض باستخدام الصاروخ الحامل المنتج محلياً الملقب بـ (سفير). في شباط/فبراير 2012، نقل (سفير) أكبر قمر صناعي حتى الآن، يزن 50 كلغ (Mistry and Gopalaswamy, 2012).

### الدور المتزايد في مجال التكنولوجيا الحيوية وأبحاث الخلايا الجذعية

تم الإشراف على عملية البحث في التكنولوجيا الحيوية من قبل جمعية التكنولوجيا الحيوية الإيرانية منذ عام1997. وتحافظ إيران على ثلاثة مرافق هامة للبحوث الصحية[18]، اثنان منها، معهد باستور ومركز البحوث الوطني للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية،اللذان يقومان بدراسة الأمراض البشرية، والثالث، هو معهد الرازي للأمصال واللقاحات، والذي يدرس كلاً من الأمراض التي تصيب الإنسان والحيوان. يقوم كلاً من معهد الرازي ومعهد باستور على تطوير وإنتاج اللقاحات للبشر والماشية منذ العشرينيات. وفي مجال التكنولوجيا الحيوية الزراعية، يأمل الباحثون في تحسين مقاومة المحاصيل للآفات والأمراض. أما المركز الفارسي لجمع نوع الثقافة Persian type culture collection فيتبع مركز البحوث التكنولوجيا الحيوية في طهران، الذي يندرج تحت مظلة منظمة الأبحاث الإيرانية للعلوم والتكنولوجيا (IROST) ويوفر هذا المركز الخدمات للقطاع الخاص والأوساط الأكاديمية.

يقوم العلماء الإيرانيون بالنشر في مجال العلوم الزراعية بدرجة أقل من مجال العلوم الطبية، وعلى الرغم من ذلك، فإن عدد المقالات تحسن كثيراً في كلا المجالين منذ عام 2005. وتعتبر إيران هي الوجهة المتنامية للسياحة الطبية في الشرق الأوسط. فمعهد رويان "Royan"، على سبيل المثال، هو ملاذ للأزواج المصابين بالعقم (الجدول 15.3).

15 في إيران، كل نائب رئيس لديه العديد من النواب. فنائب الرئيس للعلوم والتكنولوجيا، على سبيل المثال، لديه نائب للعلوم والتكنولوجيا، ونائب للتنمية الإدارية والموارد ونائب للتبادل التكنولوجي والشؤون الدولية.

16 هذه الكيانات هي شركة تنمية علوم الحياة، مركز تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات، شركة تطوير لتكنولوجيا المعلومات إيران وشركة عماد لأشباه الموصلات.

17 بعد شراء ترخيص إنتاج An-140 من أوكرانيا في عام 2000، تمكنت إيران من إنشاء أول طائرة ركاب تجارية في إيران- 140 في عام 2003.

18 انظر: www.nti.org/country-profiles/iran/biological.

## المرّبع 15.1: السيارات تهيمن على الصناعة الإيرانية

بعد صناعة النفط والغاز، تعد صناعة السيارات هي الأكبر في إيران، فهي تمثل حوالي 10 % من الناتج المحلي الإجمالي، وتوظف حوالي 4 % من القوى العاملة. كانت هناك طفرة في صناعة السيارات المحلية في الفترة ما بين عام 2000 و2013، مدفوعة برسوم الاستيراد العالية وتزايد الطبقة المتوسطة. في تموز/يوليو 2013، منعت العقوبات التي فرضتها الولايات المتحدة الأمريكية على الشركات الإيرانية من استيراد قطع غيار السيارات التي تعتمد عليها السيارات المحلية، مما تسبب عنه تخلي إيران عن مكانها لتركيا أكبر منتج للسيارات في المنطقة.

ويهيمن كلا من إيران خودرو "IKCO" وسايبا "SAIPA" على سوق السيارات الإيرانية، وهما تابعان لمنظمة التنمية والتحديث الصناعي المملوكة للدولة. إن كلمة SAIPA (هي اختصار للشركة الإيرانية المحدودة لإنتاج السيارات) والتي تأسست في عام 1966 لتجميع السيارات الفرنسية ستروين بموجب ترخيص للسوق الإيراني، تأسست IKCO في عام 1962، ومثلها مثل "SAIPA". تقوم على تجميع السيارات الأوروبية والآسيوية بموجب ترخيص، فضلاً عن العلامات التجارية الخاصة بها.

وفي عامي 2008 و2009، أنفقت الحكومة أكثر من 3 مليارات دولار أمريكي على تطوير البنية التحتية لتمكين السيارات للعمل بالغاز الطبيعي المضغوط، وكان الهدف هو تقليل واردات البنزين الباهظة التكاليف بسبب عدم كفاية الطاقة التكريرية في إيران، ومع تمتع إيران بأكبر فائض من الغاز الطبيعي في العالم بعد روسيا، أصبحت إيران سريعاً رائدة على مستوى العالم بالنسبة لعدد السيارات التي تعمل بالغاز الطبيعي: بحلول عام 2014، كان هناك أكثر من 3.7 مليون سيارة على الطريق.

في عام 2010، خفضت الحكومة مساهمتها في كلتا الشركتين إلى حوالي 20 % ولكن تم إبطال الصفقات في العام نفسه من قبل منظمة الخصخصة الإيرانية.

شركة "IKCO" تعد أكبر منتج للسيارات في الشرق الأوسط، في عام 2012، أعلنت أنها منذ ذلك الوقت فصاعداً ستعيد استثمار ما لا يقل عن 3 %من إيرادات مبيعات الشركة في مجال البحث والتطوير.

وعلى مدار عدة سنوات، استخدمت شركات صناعة السيارات الإيرانية تكنولوجيا النانو لزيادة رضاء وسلامة العملاء من خلال توفير وسائل الراحة هذه والتي تشمل اللوحات المضادة للبقع، والأسطح الزجاجية المقاومة للماء والطلاء المضاد للخدش، وفي عام 2011، أعلن مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو خطط للتصدير إلى لبنان سلسلة من زيوت المحركات القائم على تقنية النانو المحلية الصنع والمصنعة من قبل شركة Pishgaman Nano-Aria (PNACO): وتعمل هذه الزيوت القائمة على أساس تكنولوجيا النانو على تقليل من تآكل المحرك واستهلاك الوقود ودرجة حرارة المحرك. في عام 2009، طور الباحثون في جامعة أصفهان للتكنولوجيا فولاذاً قوياً بالطريقة النانونية ولكنه خفيف ومقاوم للتآكل كما هو الحال في الفولاذ المقاوم للصدأ لغرض استخدامه في السيارات ولكن من المحتمل أيضاً استخدامه في الطائرات، والألواح الشمسية وغيرها من المنتجات.

لقد أضرت العقوبات التي تم فرضها في عام 2013 بشدة على الصادرات بشكل خاص، والتي تضاعفت إلى نحو 50000 سيارة في الفترة ما بين عامي 2011 و2012، وهذا ما دفع شركة "IKCO" للإعلان عن خطط في تشرين الأول/أكتوبر عام 2013 للبدء في بيع 10000 سيارة سنوياً إلى الاتحاد الروسي، وتشمل أسواق التصدير التقليدية سوريا، العراق، الجزائر، مصر، السودان، فنزويلا، وباكستان، والكامرون، وغانا، والسنغال، وأذربيجان، وفي عام 2014، استأنفت شركات صناعة السيارات الفرنسية بيجو ورينو أعمالهما التقليدية مع إيران.

**المصدر:** http://irannano.org; Rezaian (2013). الصحافة التلفزيونية (2012).

### الجدول 15.2: إنفاق الحكومة على البحث والتطوير في إيران من حيث الجهات المنفذة (الوكالات الرئيسية)، 2011

| | مركز البحث والتطوير | الميزانية (بالمليون ريال) |
|---|---|---|
| مساعد (نائب) للعلوم و التكنولوجيا | | 1 484 125 |
| يدعم مراكز البحوث والتطوير الآتية | مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو | 482 459 |
| | مركز تنمية الشركات القائمة على المعرفة | 110 000 |
| | مركز أبحاث التكنولوجيا الحيوية | 100 686 |
| | مركز تطوير الادوية والطب التقليدي | 90 000 |
| | مركز أبحاث الخلايا الجذعية | 75 000 |
| | مركز تطوير الطاقة الجديدة | 65 000 |
| | مركز تطوير تكنولوجيا الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات | 60 000 |
| | مركز العلوم المعرفية | 56 274 |
| | مركز المياه والجفاف والتعرية السطحية والإدارة البيئية | 50 000 |
| | مركز تكنولوجيا البرمجيات | 10 000 |
| وزارة العلوم والبحوث والتكنولوجيا | | 1356 166 |
| | وكالة الفضاء الإيرانية | 85 346 |
| | منظمة البحوث الإيرانية للعلوم والتكنولوجيا | 357 617 |
| وزارة الدفاع | | 683 157 |
| وزارة الصحة والتدريب الطبي | | 656 152 |
| وزارة الصناعة | | – |

| | | |
|---|---|---|
| | منظمة تنمية الصناعة والتجديد | 536 980 |
| | منظمة بحوث الثروة السمكية الإيرانية | 280 069 |
| | منظمة صناعات الطيران الإيرانية | 156 620 |
| وزارة الطاقة | | 38 950 |
| | منظمة الطاقة الذرية | 169 564 |
| | معهد بحوث الصناعات البترولية | 480 000 |
| | منظمة الطاقة المتجددة (SUNA) | 12 000 |
| وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات | | 440 000 |
| وزارة الزراعة | | 86 104 |
| آخر | | 33 147 411 |
| | 95 جامعة و 72 مؤسسة تابعة لوزارة العلوم والبحوث والتكنولوجيا | |
| | 84 جامعة و 16 مؤسسة تابعة لوزارة الصحة والتدريب الطبي | |
| | 22 جامعة ومؤسسات تابعة لوزارة الدفاع | |
| | 32 حدائق علوم وتكنولوجيا | |
| | 184 مؤسسات تابعة لوزارتي الصناعة والزراعة | |
| | 23 مؤسسات تابعة للرئاسة | |
| | 63 مؤسسة أخرى | |
| المجموع | | **41 069 680** |

ملاحظة: تم تأسيس هذه المراكز الثلاثة التالية في عام 2014 تحت مظلة مساعد (نائب) الرئيس للعلوم والتكنولوجيا: مركز بحوث النفط والغاز والفحم؛ مركز لتعظيم الاستفادة من الطاقة والبيئة؛ ومركز الشركات البحرية القائمة على المعرفة. لا تغطي ميزانية كل وزارة الجامعات وغيرها من المؤسسات التابعة لها.

المصدر: www.isti.ir. جمعت من قبل المؤلف مع مساهمة من المعهد القومي للبحوث الخاص بالسياسات العامة.

## المرّبع 15.2: الصعود والهبوط في صناعة الأدوية بإيران

يوجد في إيران حالياً 96 شركة مصنعة محلية تنتج نحو 30 مليار وحدة دوائية تبلغ قيمتها نحو 2 مليار دولار أمريكي سنوياً. ويغطي الإنتاج المحلي نحو 92 % من السوق الإيرانية ولكن هذا لا يتضمن الأدوية العالية الجودة اللازمة لعلاجات معينة لمرض السكري، والسرطان، وما إلى ذلك. وهناك حاجة لاستيراد هذه الأدوية، بتكلفة تبلغ نحو 1.5 مليار دولار أمريكي. حيث أن حجم السوق يمثل 3.5 مليار دولار أمريكي، وهذا يعني أنه يتم تلبية نسبة 43 % من الطلب عن طريق الاستيراد.

ومن بين 96 شركة من الشركات المصنعة المحلية، تسيطر حوالي 30 شركة على نسبة 85 % من السوق. أما أكبر أربعة مساهمين فهم داروپخش "Daroupakhsh"، جابر بن حيّان "JaberebneHayyan"، طهران الشيمي "Tehran Shimi" والفارابي "Farabi" حسب الترتيب التنازلي. وتمثل هذه الشركات الأربع بمفردهن أكثر من 20 % من السوق. كما لا يزال المصنعون المحليون يعتمدون على خطوط الإنتاج التي عفا عليها الزمن، مما أدي إلى ارتفاع تكلفة تصنيع الأدوية نسبياً في إيران، وبالتالي أصبحت مكلفة بالنسبة للمستهلكين.

عادة ما تعمل الشركات الدوائية الأجنبية في إيران إما بشكل مباشر من خلال مكاتبها الفرعية أو عن طريق وكلاء مع شركات الأدوية الإيرانية المرخصة لبيع منتجاتها.

في إيران، بلغ نصيب الفرد من الإنفاق على الأدوية نحو 46 دولار أمريكي في عام 2011. وحققت صناعة الأدوية هامش ربح حوالي 14 %. يقدر هذا بثلاثة أضعاف هامش ربح صناعة السيارات الإيرانية. إن معظم شركات الأدوية مملوكة للدولة أو لهيئات شبه حكومية، على الرغم من أن إدراج بعضها في بورصة طهران للأوراق المالية، بينما تقدر حصة القطاع الخاص من السوق بحوالي 30 % فقط. وتصدر شركات الأدوية منتجاتها لحوالي 30 بلد، بقيمة سوقية تبلغ نحو 100 مليون دولار أمريكي سنوياً.

إدارة الغذاء والدواء التابعة لوزارة الصحة والتعليم الطبي هي المسؤولة بشكل مباشر عن الإشراف على شركات الأدوية، وتوجه الحكومة لاتخاذ جميع القرارات الإستراتيجية ومعايير المراقبة والجودة وصرف الإعانات للشركات المستفيدة.

وفي السنوات الأخيرة،كان هناك تركيز متزايد على الإنتاج والصادرات المحلية إلى الأسواق الإقليمية، وتشمل جهات التصدير أفغانستان والعراق واليمن، والإمارات العربية المتحدة وأوكرانيا.

وعلى الرغم من أنه لم يتم تضمين قطاع الصناعات الدوائية في نظام العقوبات – حيث انه يمكن حتى لشركات الأدوية الأمريكية التقدم بسهولة للحصول على تراخيص من مكتب وزارة الخزانة الأمريكية لمراقبة الأصول الأجنبية لتصدير البضائع إلى إيران – إلا انه تم تقويضه بشدة من قبل العقوبات المصرفية الشاملة. ويشكو المستوردون الإيرانيون من أن البنوك الغربية تشهد تراجعاً في المعاملات المتعلقة باستيراد الأدوية إلى إيران. وفي الواقع، فإن العقوبات المصرفية والتأمينية تعتبر هي المحفز الرئيسي لجميع الشركات الإيرانية.

خفضت بعض الشركات الغربية أيضاً من تعاملاتها التجارية مع شركات الأدوية الإيرانية خوفاً من مخالفة العقوبات، مما أدى إلى الحد من استيراد الآلات والمعدات والأدوية ذات التقنية العالية، بما في ذلك الأدوية الأساسية لعلاج أمراض مثل السرطان والسكري والتصلب اللويحي المتعدد. وكما انخفضت الواردات من شركات الأدوية الأوروبية والولايات المتحدة بنسبة 30 % في عام 2012، مما أجبر الشركات الإيرانية على استيراد الأدوية ذات المستوى الأقل من آسيا، وأدى هذا النقص أيضاً إلى ارتفاع الأسعار حيث إن البدائل ليست خياراً في عالم صناعة الأدوية المسجلة ببراءة الاختراع بقوة، مما تسبب في أن العديد من الأدوية أصبحت بعيدة عن متناول الإيراني العادي. وتسببت أيضاً العقوبات المفروضة على إيران بعجز في العملة الصعبة اللازمة لدفع ثمن الأدوية الغربية.

المصدر: Khajehpour ( b 2014 ); Namazi (2013).

### أصبحت إيران مركزاً لتكنولوجيا النانو

انطلقت بحوث تكنولوجيا النانو في إيران منذ تأسيس مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو (NIC)[19] وفي عام 2002 (الشكل15.5). ازدادت ميزانية مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو (NIC) إلى حد كبير في الفترة ما بين عام 2008 و2011، من 138 مليون إلى361 مليون ريال. وتلقى مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو منح أقل في عام 2012 (251 مليون ريال)، ولكن منذ ذلك الحين، انتعشت إلى 350 مليون ريال (2013).

يتولى مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو تحديد السياسات العامة لتطوير تكنولوجيا النانو في إيران وتنسيق تنفيذها، ويقوم على توفير المرافق، وخلق الأسواق، ويسعى جاهداً لمساعدة القطاع الخاص على تطوير أنشطة البحث والتطوير ذات الصلة.

19 انظر: www.Irannano.org.

يوجد هناك العديد من مراكز أبحاث تكنولوجيا النانو في إيران:

- مركز أبحاث تكنولوجيا النانو في جامعة شريف (طبقاً لتقديرات عام 2005)، والذي أنشأ أول برنامج دكتوراه إيراني في علوم النانو وتكنولوجيا النانو؛
- مركز أبحاث تكنولوجيا النانو في جامعة مشهد للعلوم الطبية، في معهد بحوث مشهد بو علي "Mashhad Bu Ali" (طبقاً لتقديرات 2009)؛
- مركز بحوث تكنولوجيا النانو الطبية وهندسة الأنسجة في جامعة شهيد بهشتي "Shahid Beheshti" للعلوم الطبية.
- مركز أبحاث تكنولوجيا النانو في جامعة جندي شابور "Jondi Sapoor" (طبقاً لتقديرات عام 2010)؛

## المرّبع 15.3: معهد رويان : من علاج العقم وحتى العلاج بالخلايا الجذعية

أسس الدكتور سعيد كاظمي آشتياني "Saeid Kazemi Ashtiani" معهد رويان في عام 1991، كمعهد أبحاث عام غير هادف للربح لعلاجات الطب الحيوي الإنجابي والعقم. وينشر المعهد مجلة الخلية " Cell Journal" والمجلة الإيرانية للخصوبة والعقم "Iranian Journal of Fertility and Sterility". وتم إدراج كلاهما في ويب العلوم "تومسون رويترز". وللمعهد جائزة سنوية خاصة به، جائزة رويان للبحوث الدولية.

يدير جهاد دنشگاهی " Jihad Daneshgahi" معهد رويان (يقصد بالجهاد هنا هو العمل المقدس في المجال العلمي)، والذي يشرف عليه مجلس الثورة الثقافية. إن هذا المعهد هو معهد غير حكومي بشكل رسمي ولكن، في الواقع، هو جزء من نظام التعليم العالي، وبالتالي تموله الحكومة.

في عام 1998، تمت الموافقة على تصنيف المعهد من قبل وزارة الصحة كمركز للبحوث في مجال الخلايا الجذعية. والآن، يوظف المعهد عدد 46 عالم وعدد 186 فني مختبرات في ثلاثة معاهد منفصلة: معهد رويان لبيولوجيا الخلايا الجذعية والتكنولوجيا، ومعهد رويان للطب الحيوي الإنجابي ومعهد رويان للتكنولوجيا الحيوية الحيوانية.

ومن أولى إنجازات المعهد هي ولادة طفل تم الحمل به عن طريق استخدام تقنيات الإخصاب في المختبر "أطفال أنابيب" في عام 1993. وبعد عقد من الزمان، أنشأ المعهد قسماً لأبحاث الخلايا الجذعية. في عام 2003، كما طور المعهد خطوط الخلايا الجنينية البشرية لأول مرة. في عام 2004، نجح الباحثون في الحصول على الخلايا المنتجة للأنسولين من الخلايا الجذعية الجنينية البشرية، وقد استخدمت الخلايا الجذعية للبالغين لعلاج إصابات القرنية (للعين)، وإحتشاء عضلة القلب (النوبات القلبية) لدى البشر.

في عام 2011، أنشأ معهد رويان بنك للخلايا الجذعية وعلاج بالخلايا قبل دخول المستشفى. وبعد ذلك بعام، ولد أول طفل سليم بعد أن تلقى علاجاً لمرض بيتا ثلاسيميا، وهو مرض ناجم عن خلل في الجينات المسؤولة عن إنتاج الهيموجلوبين، وهو بروتين غني بالحديد موجود في خلايا الدم الحمراء. ويمثل حوالي 5 % من سكان العالم حاملين صحيين لجين اضطرابات الهيموجلوبين ولكنها أكثر شيوعاً في آسيا والشرق الأوسط وحوض البحر الأبيض المتوسط.

ومن بين الإنجازات الأخرى، على المرء أن يستشهد بولادة أول نعجة مستنسخة في إيران في عام 2006 وكذلك أول معزة مستنسخة في عام 2009.

أنشأ معهد رويان بنك دم للحبل السري في إيران في عام 2005. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2008، وأعلن البنك أنه سيتم استثمار نحو 2.5 مليار دولار أمريكي في أبحاث الخلايا الجذعية على مدى السنوات الخمس المقبلة، وسيتم افتتاح مراكز أبحاث الخلايا الجذعية في جميع المدن الرئيسية.

المصدر: www.royaninstitute.org. Press TV (2008).

- مركز بحوث زنجان لتكنولوجيا النانو الدوائية في جامعة زنجان "Zanjan" للعلوم الطبية (طبقا لتقديرات عام 2012).

يتميز برنامج تكنولوجيا النانو في إيران بالمميزات التالية (.Ghazinoory et al 2012):

- إن عملية صنع السياسات هي عملية تتم من قبل الحكومة من الأعلى إلى الأسفل؛
- إن هذا البرنامج هو برنامج مستقبلي (استشرافي)؛
- يعتمد البرنامج بشكل كبير على الجهود الترويجية لتحفيز الاهتمام بتكنولوجيا النانو بين واضعي السياسات والخبراء والجمهور العام، بما في ذلك مهرجان تكنولوجيا النانو السنوي في طهران. وقد أنشأ مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو نادياً لتكنولوجيا النانو[20] لطلاب المدارس وأولمبياد تكنولوجيا النانو؛
- يشدد على توصيل جميع الروابط في سلسلة القيم؛
- وسع من استخدام الدعم المالي كحافز؛
- برنامج قائم على الإمدادات، في مقابل البرامج القائمة على الاحتياجات، ويعتمد على قدرات إيران الداخلية.

### بالنسبة تكنولوجيا النانو لا يزال الكم يفوق النوع

من أولى مهمات مجلس مبادرة تكنولوجيا النانو (NIC) هي رفع مكانة إيران من بين أفضل 15 دولة في هذا المجال. نجحت بشكل باهر، حيث احتلت إيران المرتبة السابعة على مستوى العالم بحلول عام 2014 عن حجم الأبحاث المتعلقة بتكنولوجيا النانو (الشكل 15.5). تقدمت إيران أيضاً بشكل سريع بالنسبة لعدد الأبحاث لكل مليون نسمة، في العقد الماضي، كما تم إنشاء عدد 143 شركة من شركات تكنولوجيا النانو في ثمانية صناعات.

20 انظر: nanoclub.ir.

وعلى الرغم من هذا الإنجاز، انخفض متوسط معدل الاقتباس منذ عام 2009، وتم منح عدد قليل من براءات الاختراع للمخترعين حتى الآن. وعلاوة على ذلك، انخفض عدد المسجلين في مكتب براءات الاختراع الأوروبي ومكتب براءات الاختراع بالولايات المتحدة الأمريكية والعلامات التجارية من 27 إلى 12 بين عامي 2012 و2013 بعد نمو ثابت منذ عام 2008.

**الجدول 15.3: النمو في حدائق العلوم والتكنولوجيا في إيران، 2010 - 2013**

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|
| عدد حدائق العلوم والتكنولوجيا | 28 | 31 | 33 | 33 |
| عدد حاضنات الأعمال | 98 | 113 | 131 | 146 |
| براءات الاختراع التي تم الحصول عليها من قبل حدائق العلوم | 310 | 321 | 340 | 360 |
| الشركات القائمة على المعرفة والمنشأة في حدائق العلوم والتكنولوجيا | 2 169 | 2 518 | 3 000 | 3 400 |
| طاقم الباحثين العاملين في حدائق العلوم والتكنولوجيا | 16 139 | 16 542 | 19 000 | 22 000 |

**المصدر:** المؤلف، معتمداً في ذلك على التواصل مع وزارة العلوم والبحوث والتكنولوجيا، 2014.

### شبكة متنامية من الحدائق والحاضنات

منذ عام 2010، تم إنشاء خمسة حدائق علوم وتكنولوجيا، جنباً إلى جنب مع عدد 48 من حاضنات الأعمال (الجدول 15.3). في حين أن هناك بعض الحدائق المتخصصة، فهناك آخريات تضم مجموعة كبيرة من الشركات. على سبيل المثال، تم إقامة حديقة الخليج الفارسي للعلوم والتكنولوجيا (المعروفة أيضاً باسم قرية المعرفة) في عام 2008؛ وهي تهتم بالشركات في كل من المجالات التالية: المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الإلكترونية؛ تكنولوجيا النانو، التكنولوجيا الحيوية، النفط والغاز والبتروكيماويات، الصناعة البحرية، الزراعة وصناعة نخيل التمر؛ صناعة صيد الأسماك والأحياء المائية، والصناعات الغذائية.

كما وجد مسح لنحو 40 شركة أنشئت في حديقة العلوم والتكنولوجيا في مقاطعة شرق أذربيجان الإيرانية في عام 2010 عن وجود علاقة بين مستوى الاستثمار في البحث والتطوير ومدى الابتكار؛ كما كشف أيضاً أن الشركات الصغيرة والمتوسطة المنشأة هي الأكثر في الحديقة، وكانت هي الأكثر ابتكاراً. من ناحية أخرى، كانت الشركات الأكثر ديناميكية ليست بالضرورة تلك التي لديها أكبر عدد من الباحثين (Fazlzadeh and Moshiri, 2010).

## الخاتمة

### العلوم يمكن أن تنمو تحت الحظر

قلنا في تقرير اليونسكو للعلوم 2010 أن السياسات الإيرانية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار كانت تتميز بدفع العلم أكثر من التكنولوجيا. اليوم، يمكن أن نقول أن سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار تتميز بدفع العقوبات أكثر من دفع العلم. العقوبات الأكثر صرامة منذ عام 2011 وجهت الاقتصاد الإيراني نحو السوق المحلية، وذلك من خلال إقامة الحواجز أمام الواردات الأجنبية. كما شجعت العقوبات الشركات القائم على المعرفة على توطين الإنتاج.

ردت إيران على العقوبات في عام 2014 من خلال اعتماد "اقتصاد المقاومة" وهو مصطلح يشمل كلا من السياسة الاقتصادية وسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. يواجه صانعي السياسات تحديات للنظر إلى ما هو أبعد من الصناعات الاستخراجية وإلى رأس المال البشري في البلاد لخلق الثروة. والآن أدركوا أن مستقبل إيران يكمن في التحول إلى اقتصاد قائم على المعرفة.

سياسة التعليم الإيرانية اعتادت التركيز على قوة إيران في العلوم الأساسية. وكان هذا التركيز، جنباً إلى جنب مع عوامل أخرى مثل الربح المفاجئ من الدولارات البترولية، قد فصل العلم عن الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية. وكما رأينا في تقرير اليونسكو للعلوم 2010، تدهور الوضع الاقتصادي، وتفاقم بوجود زيادة في عدد طلاب الدراسات العليا والصعوبات التي يواجهونها للعثور على عمل، خلق أرض خصبة لزيادة التركيز على العلوم التطبيقية والتكنولوجيا. في هذا السياق، يجري توجيه ميزانية الحكومة المحدودة نحو دعم الشركات الصغيرة المبتكرة وحاضنات الأعمال وحدائق العلوم والتكنولوجيا، ونوعية الشركات التي توظف الخريجين. وبالتوازي مع ذلك، فإن وزارة العلوم والبحوث والتكنولوجيا تعتزم تطوير المقررات الجامعية المتعددة التخصصات ودرجة الماجستير في إدارة الأعمال، من أجل جعل المناهج الجامعية أكثر استجابة للاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية.

العقوبات كان لها أثر غير مسبوق ومرحب به، فمع دولة لم تعد قادرة على الاعتماد على عائدات الدولارات البترولية لتليين عجلات الإدارة المترامية الأطراف، شرعت الحكومة في الإصلاح للحد من التكاليف المؤسسية، وإدخال نظام ميزانية أكثر انضباطاً وتحسين الإدارة العلمية.

تقدم تجربة إيران منظوراً فريداً. أكثر من أي عامل آخر، فإن الأهمية المتزايدة لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في إيران هي نتيجة للعقوبات الدولية الأكثر صرامة. العلم يمكن أن ينمو في ظل الحصار، ويقدم هذا الإدراك أمل في مستقبل أكثر إشراقاً في إيران.

## الشكل 15.5: توجهات تكنولوجيا النانو في إيران

### تحتل إيران حالياً المرتبة السابعة على مستوى العالم فيما يتعلق بعدد المنشورات المرتبطة بتكنولوجيا النانو

أعلى 25 دولة من حيث كم المنشورات المرتبطة بتكنولوجيا النانو، 2014

| الدولة | عدد المنشورات |
|---|---|
| الصين | 38 146 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 20 437 |
| الهند | 8 678 |
| كوريا | 7 572 |
| ألمانيا | 7 192 |
| اليابان | 6 745 |
| إيران | 5 026 |
| فرنسا | 4 836 |
| المملكة المتحدة | 3 978 |
| إسبانيا | 3 642 |
| إيطاليا | 3 456 |
| الاتحاد الروسي | 3 060 |
| أستراليا | 2 859 |
| كندا | 2 691 |
| سنغافورة | 2 130 |
| البرازيل | 1 892 |
| بولندا | 1 747 |
| المملكة العربية السعودية | 1 601 |
| سويسرا | 1 545 |
| تركيا | 1 435 |
| السويد | 1 418 |
| ماليزيا | 1 345 |
| هولندا | 1 330 |
| بلجيكا | 1 100 |
| مصر | 1 003 |

اردبيل
آذربايجان شرقى
آذربايجان غربى
كيلان
زنجان
مازندران
طهران
كردستان
همدان
طهران
سمنان
كرمانشاه
مركزى
خراسان
لرستان
ايلام
أصفهان
جهار محال و بختيارى
يزد
خوزستان
كهكيلويه وبوير احمد
كرمان
سراف
هرمز كان
سيستان و بلوجستان

ملاحظة: الإجمالي الخاص بالصين لا يشمل تايوان، والذي يسجل 3139 منشور في قاعدة البيانات هذه في 2014.

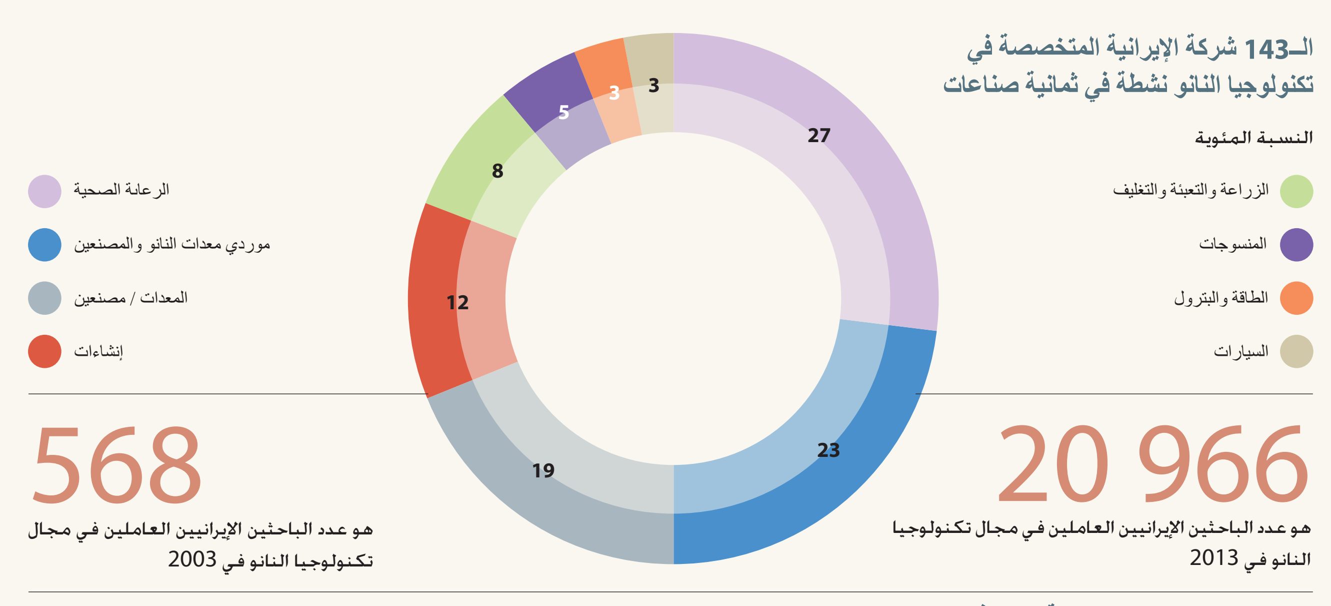
---

### إيران تؤدي جيداً بالنسبة لعدد المقالات النانونية لكل مليون نسمة

بعض الدول موجودة بغرض المقارنة

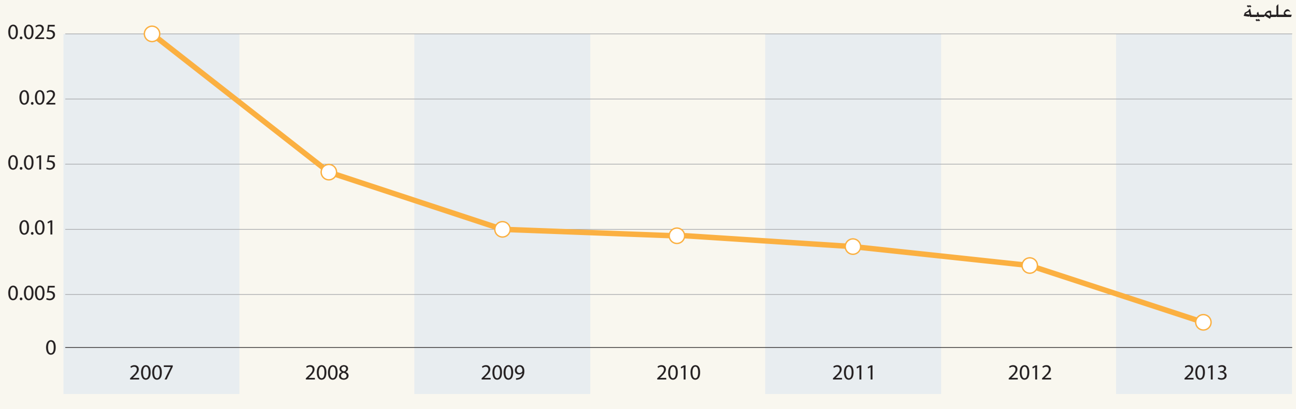
0
20
40
60
80
2009
2010
2011
2012
2013

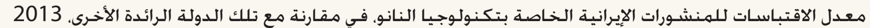
| الدولة | 2009 | 2013 |
|---|---|---|
| ألمانيا | 69.60 | 92.95 |
| فرنسا | 62.08 | 78.81 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 50.81 | 68.76 |
| إيران | 19.29 | 59.37 |
| اليابان | 48.79 | 56.26 |
| ماليزيا | 10.63 | 41.05 |
| الصين | 13.26 | 25.44 |
| الاتحاد الروسي | 17.76 | 22.57 |
| تركيا | 8.31 | 18.55 |
| مصر | 3.83 | 10.33 |
| جنوب أفريقيا | 4.03 | 9.21 |
| البرازيل | 5.50 | 9.15 |
| المكسيك | 5.95 | 7.81 |
| الهند | 3.00 | 6.17 |




## براءات الاختراع ليست مواكبة للنمو في المنشورات...

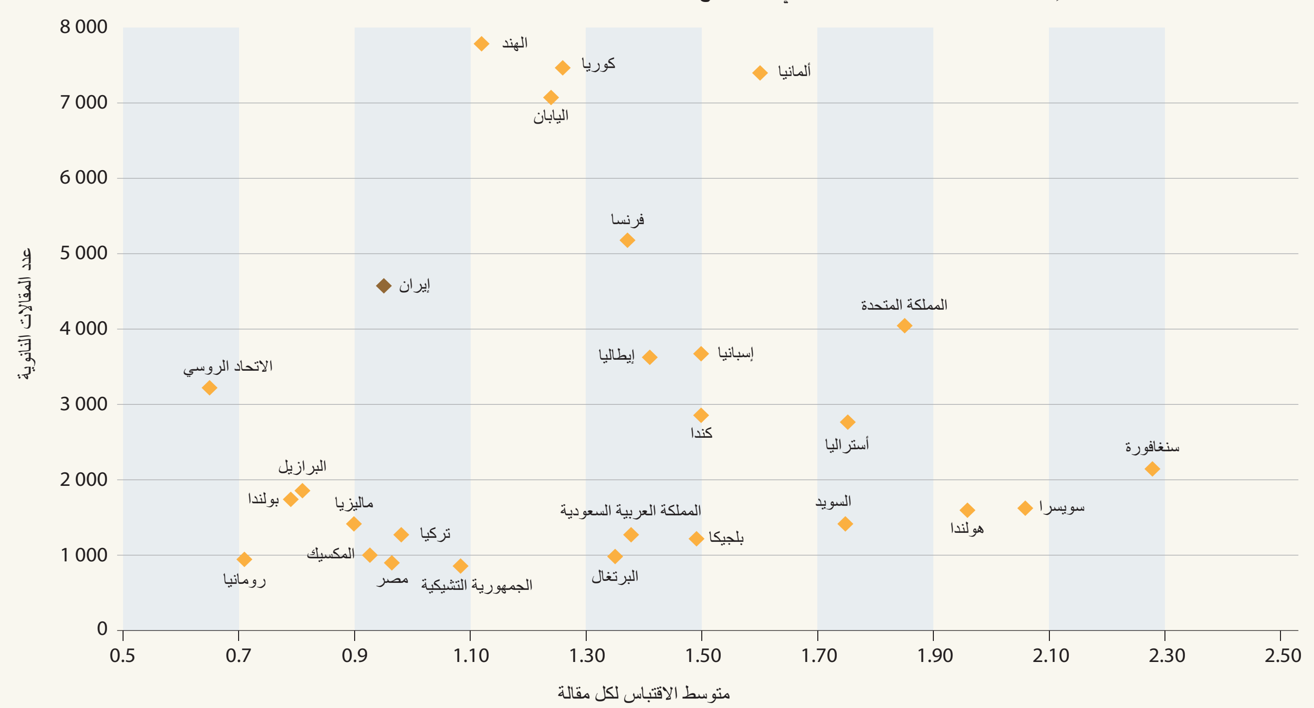
عدد براءات الاختراع في تكنولوجيا النانو من إيران المسجلة من قبل المكتب الأوروبي للبراءات ومكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية لكل 100مقالة علمية



## ... مستوى الجودة لا يناسب الكم في إيران

معدل الاقتباسات للمنشورات الإيرانية الخاصة بتكنولوجيا النانو، في مقارنة مع تلك الدولة الرائدة الأخرى، 2013




المصدر: statnano.com (كانون الثاني/يناير 2015)، المستندة إلى "ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع تومسون رويترز، وسجلات المكتب الأوروبي للبراءات ومكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية.

**الأهداف الرئيسية بالنسبة لإيران**

- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من إجمالي الناتج المحلي إلى 3 % بحلول 2015، و4 % بحلول 2025؛
- الوصول بالإنفاق التجاري على البحث والتطوير إلى نسبة 50 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بحلول 2025؛
- رفع نسبة الباحثين الموظفين في قطاع الأعمال التجارية إلى 40% بحلول 2025؛
- زيادة عدد أساتذة الجامعات بدوام كامل لكل مليون نسمة من 1171 في 2013 إلى 2000 بحلول 2025؛
- رفع الاستثمار الأجنبي المباشر إلى 3 % من إجمالي الناتج المحلي بحلول 2025؛
- خصخصة 80 % من الشركات المملوكة للدولة بين 2004 و2014؛
- نشر 800 مقال علمي في دوريات دولية لكل مليون نسمة بحلول عام 2025، مقارنة بعدد 239 مقال في 2013.

## المصادروالمراجع:


Davarpanah. M. R. and H. M. Mog hadam (2012) The contribution of womenin Iranian scholarly publication. Library Review.61(4):261–271.

Dehghan.S.K.(2014)
Iranian student blocked from UKSTEM coursesdueto USsanctions.The Guardian Online. 26 June.

Fakhri H.; Soleimani D. and F. Darabi (2013) The impact of sanctions on knowledge-based companies. *Journal of Science and Technology Policy*5(3).

Fazlzadeh .A.and M. Moshiri (2010)An Investigation Of Innovation small scale industries located in science parks of Iran. International Journal of Business and Management. 5(10):148.

Ghaneirad. M. A.; Toloo. A. and F. Khosrokhavar (2008). Factors Motives and Challenges of Knowledge Productionamong Scientific Elites. Journal of Science and Technology Policy1(2):71–86.

Ghazimi R.(2012) Iran's Economic Crisis: a Failure of Planning. See: www.muftah.org

Ghazinoory. S.; Yazdi. F. S. and A. M. Soltani (2012) Iran and nanotechnology: any experience on- timeentry. In: N. Aydogan- Duda (ed.) MakingItto the Fore front: Nanotechnology – a Developing Country Perspective. Springer:NewYork.

Ghazinoory. S.; Divsalar. A. and A. Soofi (2009) Anew Definition And Frame work for the development of national technology strategy: the caseofnanotechnology for Iran. Technological Forecasting and Social Change 76 (6):835–848.

Ghorashi. A. H. and A. Rahimi (2011) Renewable and non-renewable energy status in Iran: art of know-how and technology gaps. Renewable and Sustainable Energy Reviews.15 (1): 729–736.

Habibi. N. (2013) The Economic Legacy of Mahmoud Ahmad inejad. Middle East Brief. Crown Center for Middle East Studies. June. no. 74. See: www. brandeis. edu/crown/publications/meb/MEB74.pdf

Hariri N. and A. Riahi (2014) Scientific Cooperation of Iran and Developing Countries. Journal of Scienceand Technology Policy3(3).

IMF (2014) Islamic Republic of Iran: Selected Issues Paper. Country Report14/94. International Monetary Fund. April.

Jowkar.A.; Didegah. F. and A. Gazni (2011) The effect of funding on academic research impact: acasestudy of Iranian publications.A slib Proceedings. 63(6)593–602.

Khajehpour. B .(2014a) Decoding Iran'resistance economy.' Al Monitor. 24 February. See: www.al-monitor.com

Khajehpour. B. (2014b) Impact of External Sanctionson *the Iranian Pharmaceutical Sector*. Editorial.Hand Research Foundation.See:www.handresearch.org

Iranian Republic News Agency 2 November. See:www. irna.ir/en/News/2783131

Manteghi. M.; Hasani.A. and A. N. Boushehri (2010) Identifying the policy challenges in the national innovation system of Iran. Journal of ScienceandTechnologyPolicy2(3).

Mistry. D. and B. Gopalaswamy (2012) Ballistic missiles and space launch vehicles in regional powers. Astropolitics.10(2):126–151.

**كيومارس أشتاريان "Kioomars Ashtarian"** (المولودة في عام 1963 بإيران) حصلت على درجة الدكتوراه في سياسات التكنولوجيا والسياسات العامة من جامعة لافال الكندية، وهي تعمل أستاذاً مشاركاً في كلية الحقوق والعلوم السياسية بجامعة طهران. هي المدير العام السابق للقطاع العام بمنظمة الإدارة والتخطيط بالجمهورية الإسلامية الإيرانية (2003-2004)، وهي أيضاً العميد السابق لكلية الأخبار، وكالة الأخبار الإيرانية (2002-2003). حالياً، تشغل منصب أمين مكتب رئيس الوزراء للشؤون الاجتماعية والحكومة الإلكترونية.

## شكر وتقدير:

تود المؤلفة أن توجه الشكر للأشخاص التالية أسماؤهم من المركز القومي للبحوث الخاصة بسياسات العلوم في إيران لمساعدتهم في تجميع المعلومات والبيانات لهذا الفصل: أكرام غاميدي "Akram Ghamidi" عضو هيئة التدريس. فريبا نيكسيار "Fariba Niksiar" مسؤولة العلاقات الدولية. وعزيتا مانوشهري قشقايي "Azita Manuchehri Qashqaie". باحثة. والشكر موصول أيضاً إلى علي خاجه نايني "Ali Khajeh Naiini" لمساعدته في تجميع الجداول.

Mousavian. S. H. (2012) The Iranian Nuclear Crisis:a Memoir Paper back. Carnegie End owment for International Peace: USA.

Namazi. S. (2013) Sanctions and medical supply shortagesin Iran.View points.20.

Press TV (2012) IKCO toal locate 3% of sales to research. 29January.See:http://presstv.com/detail/223755.html Press TV (2008) Iraninvests $2.5 binstemcell research. 7November.See:www.presstv.ir

Rezaian.J.(2013) Iran's automakers stalled by sanctions. Washing ton Post.14October2013.

Riahi. A; Ghaneei. R. M. A. and E. Ahmadi(2013) Iran's Scientific Interactionand Commutations with the G8 Countries.

Skype Presentation. Proceedings of 9th International Conferenceon Webometrics Informetrics and Scientometrics and 14th COLLNET Meeting.Tartu. Estonia.

Tehran Times(2013)14000 foreign students studying in Iran. Tehran Times.10 July. vol.122237.

UIS (2014) Higher Educationin Asia: Expanding Out. ExpandingUp.UNESCOInstitute for Statistics: Montreal (Canada).

Williams. A. (2008) Iran opensits first solar power plant. Clean Technica. See: www.cleantechnica.com.



# يجب على إسرائيل أن تستعد للصناعات المستقبلية القائمة على العلم

دافني جيتز وزيف تادمر

*Daphne Getz and Zehev Tadmor*

جهاز متناهي الصغر تم تطويره في مختبر الأستاذ الدكتور موشيه شوهام لتصميم الإنسان الآلي بمعهد التكنيون للتكنولوجيا. اعتماداً على تكنولوجيا النظم الكهربائية الميكانيكية متناهية الصغر، يمكن نظرياً توجيه هذا الروبوت (الإنسان الآلي) صغير الحجم داخل جسم الإنسان عن طريق جهاز تحكم خارجي للقيام بمهام طبية متنوعة بطريقة أقل تدخلاً بكثير عما هو ممكن في الوقت الراهن.

تصوير: © معهد التكنيون للتكنولوجيا.

# 16.إسرائيل

دافني جيتز وزيف تادمر

## مقدمة

### المشهد السياسي الجغرافي في ظل تحول سريع

منذ أن بدأ الربيع العربي في عام 2011 والثوابت السياسية والاجتماعية والدينية والعسكرية الخاصة بالشرق الأوسط يتم إعادة تشكيلها بشكل كبير من خلال تغيير الأنظمة، والحروب الأهلية، وظهور طوائف انتهازية سياسية مسلحة مثل داعش (انظر الفصل 17). وفي المنطقة الأوسع نطاقاً المجاورة لإسرائيل، نجد أن العلاقات بين القوى الغربية وإيران قد تكون عند نقطة تحول (انظر صفحة 377). وفي السنوات الخمس الماضية، لم يكن هناك أي تقدم حقيقي في اتجاه الحل السلمي للصراع الفلسطيني – الإسرائيلي، وحالة الأمور هذه قد يكون لها آثارها السلبية على تعاون إسرائيل الدولي والإقليمي، فضلاً عن تقدمها في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ورغم تلك التوترات هناك أمثلة على التعاون الأكاديمي مع بلدان عربية مجاورة (انظر صفحة 412).

وفي الداخل، تم تجديد القيادة السياسية في انتخابات آذار/مارس 2015. ومن أجل الحصول على أغلبية في الكنيست – البرلمان الإسرائيلي- قام رئيس الوزراء الذي تمت إعادة انتخابه بنيامين نتنياهو بتشكيل حكومة إئتلافية مع حزب" كولانو"Kulanu (والذي حصل على 10 مقاعد)، وحزب يهدوت هتوراه "Torah Judaism (6 مقاعد)، وحزب شاس (7 مقاعد) وحزب بيت يهودي (8 مقاعد)، والذين يمنحونه معاً ومعهم حزبه – حزب الليكود- (30 مقعد) أغلبية حاكمة مكونة من 61 مقعداً في الكينست. ولأول مرة يحصل تحالف الأحزاب العربية – في إسرائيل على 14 من أصل 120 مقعداً في البرلمان الإسرائيلي الجديد، مكوناً بذلك ثالث أكبر كتلة في المشهد السياسي الإسرائيلي وذلك بعد الليكود وحزب المعسكر الصهيوني (حزب العمل) ويقوده إيزاك هيرتزوج (24 مقعد). وبالتالي فإن عرب إسرائيل اليوم في موقع فريد يمكنهم من التأثير على العملية التشريعية، بما في ذلك القضايا محل الإهتمام والمتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

### ليس هناك تأثير دائم للأزمة المالية العالمية

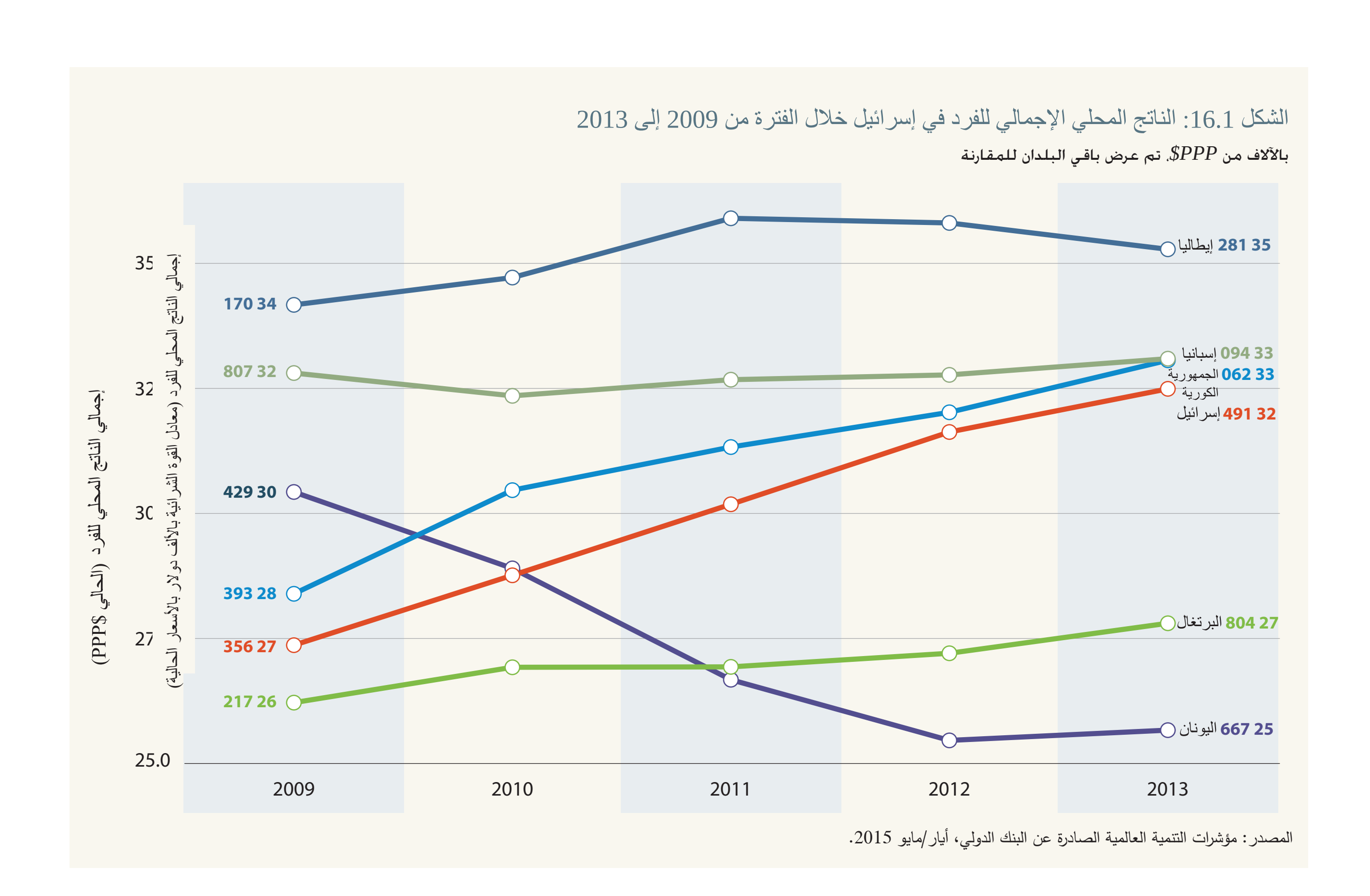
إن الاقتصاد الإسرائيلي قد نما بنسبة 28 % فيما بين 2009 و2013 إلى ما يعادل 261.9 مليار دولار وكذلك الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد محققاً تقدماً بنسبة 19 % (الشكل 16.1). ويعكس هذا الأداء المثير للإعجاب هيمنة قطاع التكنولوجيا الفائقة والمتوسطة، والذي يشكل محرك النمو الرئيسي للبلاد ويسهم بنسبة 46 % من صادرات إسرائيل (2012). ويهيمن على هذا القطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وخدمات التكنولوجيا الفائقة. ونظراً لاعتمادها على الأسواق العالمية ورأس المال الاستثماري، تعرض قطاع شركات الأعمال الإسرائيلي بشكل واضح للأزمة المالية العالمية التي حدثت خلال عامي 2008 و2009. وقد أبحر الاقتصاد الإسرائيلي خلال تلك الأزمة نظراً للسياسة المالية المتوازنة والتدابير التحفظية في سوق العقارات. وعلى جبهة البحث والتطوير فإن المنح والمساعدات المالية الحكومية المقدمة في عام 2009[1] قد ساعدت مؤسسات وشركات التكنولوجيا الفائقة على الصمود في وجه العاصفة، وتركها في وضع سليم على نحو ما.

1 هناك زيادة 12 % في التمويل من مصادر حكومية وصناديق دولية.



الشكل 16.1: الناتج المحلي الإجمالي للفرد في إسرائيل خلال الفترة من 2009 إلى 2013

بالآلاف من $PPP، تم عرض باقي البلدان للمقارنة




المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، أيار/مايو 2015.

وتكشف البيانات الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء عام 2011 أن قطاع التصنيع قام بتخفيض نفقاته على البحث والتطوير بنسبة 5 %. وقطاع الخدمات بنسبة 6 % بين 2008 و2009. علماً بأن كل قطاع من القطاعين قام بتنفيذ 30 % من أعمال البحث والتطوير في عام 2008 (اليونسكو، 2012). وحيث أن قطاع شركات الأعمال يقوم بـ 83 إلى 84 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير. فإن الخصومات والاستقطاعات التي جرت في هذا القطاع

**الجدول 16.1: تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى إسرائيل وخارجها خلال الفترة من 2009 إلى 2013**

| | تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى إسرائيل | تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر خارج إسرائيل | تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى إسرائيل | تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر خارج إسرائيل |
|---|---|---|---|---|
| | بملايين الدولار الأمريكي المتداول | | النسبة المئوية لحصة الناتج المحلي الإجمالي % | |
| **2009** | 4 438 | 1 695 | 2.2 | 0.8 |
| **2010** | 5 510 | 9 088 | 2.5 | 4.1 |
| **2011** | 9 095 | 9 165 | 3.9 | 3.9 |
| **2012** | 8 055 | 3 257 | 3.2 | 1.3 |
| **2013** | 11 804 | 4 670 | 4.5 | 1.8 |

المصدر: المكتب المركزي للإحصاء.

تسببت في تداعي معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2010 (3.96 % من الناتج المحلي الإجمالي). ومع ذلك نجحت إسرائيل في التمسك بمكانتها كرائدة على مستوى العالم في كثافة البحث والتطوير. حتى مع تراجعها الأخير لصالح جمهورية كوريا (الشكل 16.2).

## عضوية منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عززت من ثقة المستثمر

عمل قبول عضوية إسرائيل بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في عام 2010 على تعزيز ثقة المستثمرين في الاقتصاد الإسرائيلي. ومنذ إلتحاقها بهذا المنتدى الحصري الخاص. قامت إسرائيل بفتح اقتصادها على نحو أوسع للتجارة الدولية والاستثمار من خلال خفض التعرفات الجمركية. واعتماد معايير دولية وتحسين البيئة الداخلية المنظمة للعمل[2]. وتلبي إسرائيل الآن المتطلبات الخاصة بإطار عمل سياسة المنظمة فيما يتعلق بالانفتاح على الأسواق. بما في ذلك ما يتعلق بالنظم الفعالة والملكية الفكرية. وقد أدت هذه الإصلاحات التنظيمية التي قامت بها إسرائيل إلى نمو كبير في تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2014). وقد منح هذا التدفق (الجدول 16.1) قطاع التكنولوجيا المتطورة الإسرائيلي وصول أكبر لرأس المال وهو ما تحتاج إليه بشدة. وله في المقابل تأثير إيجابي على الناتج المحلي الإجمالي الإسرائيلي الذي ارتفع من 204 مليار PPP$ و849 مليون إلى 261 858 PPP$ مليون (بالأسعار الجارية) فيما بين 2009 إلى 2013.

2 انظر: www.oecd.org/israel/48262991.pdf.

**الشكل 16.2: توجهات الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في إسرائيل خلال الفترة من 2006 إلى 2013**

يتم إعطاء بلدان ومناطق أخرى للمقارنة

ملاحظة: البيانات الخاصة بإسرائيل مستبعد منها بيانات البحث والتطوير الخاص بالدفاع.

المصدر: جيتز وآخرون، 2013، تم تحديثها.

# إسـرائيل

## الاقتصـاد المزدوج لإسـرائيل يهـدد العـدالة الاجتماعية والنمـو الثاب

يتكـون الاقتصـاد المزدوج لإسـرائيل من قطـاع صغيـر نسـبياً، وإن كـان لـه تصنيـف عالمـي، من التكنولوجيـا الفائقة والذي يعد بمثابـة «القاطـرة» للاقتصـاد. من ناحيـة، والقطاعـات الصناعية والخدميـة التقليديـة الأكبـر حجمـاً وإن كانـت أقل تأثيـراً. من ناحيـة أخرى. إلا أن إسـهامات قطاع التكنولوجيـا المتطورة المزدهر لا تفيض دائمـاً علـى باقي قطاعـات الاقتصـاد الأخرى.

ومع مرور الوقت أدى هذا الهيكل الاقتصادي المزدوج إلى تواجد قوى عاملة عالية الأجر تعيش في قلب الدولـة، تحديداً في منطقـة العاصمة تل أبيب، وقوى عاملة متدنية الأجـر تعيـش علـى الهامـش بشـكل أساسـي. وقـد كان لهـذه الفجـوة الاجتماعية-الاقتصادية المتنامية والناتجة عن هيكل الاقتصاد وتركيز الثروة في أوساط الطبقة العليا التي تشـكل 1 % تأثيراً سـلبياً على اسـتقرار المجتمع (بروديت، 2008).

وتعـد هـذه الازدواجيـة مدعومـة مـن المعـدل المتدنـي لمشـاركة القـوى العاملـة، مقارنـة بغيرهـا من اقتصاديـات منظمـة التعـاون الاقتصـادي والتنميـة، وذلك رغـم أن المعـدل ارتفـع من 59 % إلـى 63.7 % بين 2003 و2013، ويعـود الفضـل في ذلك إلـى تحسـن مسـتوى التعليـم (فاتال، 2013). فحتـى عـام 2014 كان 55 % من القـوى العاملـة الإسـرائيلية قـد قضـت 13 عامـاً أو مـا يزيـد فـي التعليـم المدرسـي، و30 % قامت بالدراسـة لمدة 16 عام أو ما يزيد (الجهاز المركزي للإحصاء 2014). أما المعدل المنخفض لمشـاركة القوى العاملة بين عامة السـكان فيتأتى أساسـاً مـن مسـتويات المشـاركة المتدنيـة مـن قبـل المتشـددين والسـيدات العربيـات. كمـا يعـد معـدل البطالـة أيضـاً أكثـر ارتفـاعـاً بيـن العـرب مقارنـة باليهـود، وبيـن السـيدات العربيـات علـى وجـه الخصـوص (الجـدول 16.2).

وتعزى هـذه الظاهرة الأخيرة إلى الاندمـاج الهزيل للمواطنين العرب في المجتمع الإسـرائيلي الأوسـع نطاقـاً بسـبب بعدهـم الجغرافـي إلـى حـد مـا والبنيـة الأساسـية غيـر المواتيـة: مـن نقـص الشـبكـات الاجتماعيـة اللازمـة لإيجـاد فـرص العمـل الملائمـة والممارسـات العنصريـة فـي قطاعـات بعينهـا مـن الاقتصـاد.

الجدول 16.2: **خصائص القوة العاملة المدنية في إسرائيل عام 2013**

| | اجمال السكان البالغين | القوة العاملة المدنية (000) | النسبة المئوية للقوة العاملة المدنية | النسبة المئوية للبطالة |
|---|---|---|---|---|
| **الإجمالي** | **5 775.1** | **3 677.8** | **64** | **6.2** |
| اليهود | 4 549.5 | 3 061.8 | 67 | 5.8 |
| العرب | 1 057.2 | 482.8 | 46 | 9.4 |
| **الذكور** | **2 818.3** | **1 955.9** | **69** | **6.2** |
| اليهود | 2 211.9 | 1 549.8 | 70 | 5.8 |
| العرب | 530.8 | 344.4 | 65 | 8.2 |
| **السيدات** | **2 956.7** | **1 722.0** | **58** | **6.2** |
| اليهود | 2 337.6 | 1 512.0 | 65 | 5.8 |
| المرأة | 526.4 | 138.4 | 26 | 12.4 |

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء.

ومن أجل دفع عجلـة النمـو الاقتصادي المسـتدام والطويل الأمـد سـيكون علـى إسـرائيل العمـل علـى دمج الأقليـات السـكانية لديهـا فـي سـوق العمـل. وقد دفـع الوعـي بهـذه الظاهـرة الحكومـة إلـى تحديـد مجموعـة مـن الأهـداف فـي كانـون الأول /ديسـمبر 2014 مـن أجـل رفـع معـدل مشـاركة الأقليـات (الشـكل 16.3).

وقـد صاحـب تحـول الدولـة مـن اقتصـاد شـبه إشـتراكي فـي ثمانينـات القـرن الماضـي إلـى اقتصـاد السـوق الحـر ارتفـاع فـي التبايـن والتفـاوت، كمـا أظهـر الارتفـاع المطـرد فـي مؤشـر جينـي (انظر قائمـة المصطلحـات صفحـة 702). واعتبـاراً مـن عـام 2011 كان مـا يقـارب مـن 42 % مـن إجمالـي الدخـل الشـهري يتركـز فـي القطـاع العائلـي فـي إسـرائيل والـذي يشـكل 20 % مـن السـكان (أعلـى الفئـات العشـرية). وتشـكل الطبقـة المتوسـطة الإسـرائيلية مـن 4 إلـى 7 أعشـار، بمـا يمثـل 33 % فقـط مـن إجمالـي الدخـل. وقـد زاد هـذا التفـاوت بعـد الضرائـب والأمـوال المحولـة بصـورة أكثـر حـدة، حيـن قامـت الحكومـة بتخفيـض الإعانـات الاجتماعيـة بشـكل مطـرد منـذ عـام 2003 (اليونسـكو).

كما تنعكس الازدواجية في الاقتصاد الإسـرائيلي أيضاً في إنتاجية العمل المتدنية، وتقـدر بالناتـج المحلـي الإجمالـي لـكل سـاعة عمـل. وتحتـل إسـرائيل المركـز الـ 26 مـن إجمالـي 34 دولـة وهـي الـدول الأعضـاء بمنظمـة التعـاون الاقتصـادي والتنميـة لهـذا المؤشـر. إلا أن هـذا الترتيـب انـزلق متراجعـاً بشـكل تدريجـي منـذ سـبعينيات القـرن الماضـي (بـن ديفيـد، 2014). وذلـك رغـم أن إسـرائيل تتباهـى بتواجـد بعضـاً مـن الجامعـات الرائـدة وأحـدث مؤسسـات التكنولوجيـا الفائقـة علـى مسـتوى العالـم.

وتتنـوع إنتاجيـة العمـل فـي إسـرائيل بقـوة فـي الكثافـة التكنولوجيـة. ففـي الصناعـات المتوسـطة والفائقـة التكنولوجيـا تكـون إنتاجيـة العمـل أعلـى كثيـراً ممـا هـي عليـه فـي باقـي الصناعـات التحويليـة، وفـي قطـاع الخدمـات، نجـد أن أعلـى مسـتويات الإنتـاج لـكل عامـل أو موظـف تكـون فـي الصناعـات كثيفـة المعرفـة والتكنولوجيـا، مثـل صناعـة الحاسـب الآلـي والخدمـات المرتبطـة بالبحـث والتطويـر والاتصـالات. وتمثـل قطاعـات الصناعـات متوسـطة وفائقـة التكنولوجيـا مـا يقـارب مـن 13 % مـن الناتـج المحلـي الإجمالـي و7 % مـن إجمالـي العمالـة وذلـك علـى الرغـم مـن أن إنتاجهـم يسـهم بـ 46 %

الشكل 16.3: **الأهداف التوظيفية لعام 2020 للأقليات الإسرائيلية**



ملاحظة: تم تحديد الأهداف التوظيفية في عام 2014 من قبل لجنة مختصة تولت فحص ودراسة سياسة التوظيف لإسرائيل. تم الوصول إلى الهدف المحدد لمعدل التوظيف بالنسبة للمتشددين قبل عام 2014.

المصدر: محاسب عام (2014) لإدارة أهداف السياسة المالية، وزارة المالية (بالعبرية).

من الصادرات الصناعية. كما سبق ذكره. ومن الصناعات الرئيسية في قطاع التصنيع المنتجات الكيميائية والعقاقير الطبية والحواسب الآلية والإلكترونيات والبصريات (جيتز وآخرون، 2013).

إن القطاعات الصناعية وقطاعات الخدمات التي تصنف على أساس استخدامها تكنولوجيات منخفضة أو تكنولوجيات متوسطة – منخفضة تمثل الجزء الأكبر من الإنتاج والتوظيف في قطاع الأعمال. إلا أنها تعاني من الإنتاجية المتدنية لكل موظف (الشكل 16.4). ويكمن العامل الرئيسي لتحقيق نمو اقتصادي مستدام وطويل الأجل في تحسين الإنتاجية في الصناعات التقليدية وفي قطاع الخدمات (فلوج 2015). ويمكن تحقيق ذلك من خلال منح الشركات والمؤسسات حوافز للقيام بالابتكار واستيعاب التكنولوجيات المتقدمة وتنفيذ التغيرات التنظيمية المطلوبة واعتماد نماذج عمل جديدة لرفع حصة الصادرات في إنتاجها (بروديت، 2008).

وتأمل الحكومة في رفع الإنتاجية على المستوى الصناعي –القيمة المضافة من كل عامل وموظف – من 63996 $PPP عام 2014 إلى 82247 $PPP بحلول عام 2020.

## توجهات البحث والتطوير

### لا تزال رائدة على مستوى العالم في كثافة البحث والتطوير

تتصدر إسرائيل القائمة على مستوى العالم في كثافة البحث والتطوير. مما يعكس أهمية البحث والابتكار بالنسبة للاقتصاد. إلا أنه منذ عام 2008 ضعفت تلك الكثافة إلى حد ما (4.2 % في عام 2014). وذلك رغم أن مثل هذا المعدل شهد نموا مؤثراً في جمهورية كوريا والدنمارك وألمانيا وبلجيكا (الشكل 16.2) (جيتز وآخرون، 2013). واستمر إنفاق قطاع الأعمال على البحث والتطوير[3] يمثل 84 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير، أو 3.49 % من إجمالي الناتج المحلي في إسرائيل. أما حصة التعليم العالي في الإنفاق على البحث والتطوير فقد تراجعت منذ عام 2003 من 0.69 % إلى 0.59 % (2013) من إجمالي الناتج المحلي. وعلى الرغم من هذا التراجع، تحتل إسرائيل المركز الثامن ضمن بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لهذا المؤشر.

أما نصيب الأسد من الإنفاق على البحث والتطوير (45.6 %) في إسرائيل فيتم تمويله من قبل الشركات الأجنبية (الشكل 16.5). مما يعكس النشاط واسع النطاق للشركات الأجنبية متعددة الجنسيات ومراكز البحث والتطوير في الدولة.

كما تعد حصة التمويل الأجنبي للبحث والتطوير الذي يتم تنفيذه بالجامعات كبيرة للغاية (21.8 %). بنهاية عام 2014 كانت إسرائيل قد تلقت 875.6 مليون يورو من برنامج العمل الإطاري السابع للبحث والابتكار التابع للاتحاد الأوروبي (2007– 2013) ذهب منها 70 % للجامعات. وقد خصص البرنامج الذي يليه أفق 2020 (2014 - 2020) ما يقارب من 80 مليار يورو لأغراض التمويل. جاعلاً منه أكثر برامج البحث والابتكار طموحاً على الإطلاق لدى الاتحاد الأوروبي. واعتباراً من شباط /فبراير 2015 تلقت إسرائيل 119.8 مليون يورو من برنامج أفق 2020.

وفي عام 2013 تم تخصيص ما يزيد عن نصف الإنفاق الحكومي (51.8 %) للبحث الجامعي و29.9 % إضافية لتطوير التكنولوجيات الصناعية. كما تضاعف الإنفاق على البحث والتطوير في مجال الصحة والبيئة بالقيمة المطلقة في العقد الماضي إلا أنه لا يزال يمثل أقل من 1 % من الإنفاق الإجمالي الحكومي على البحث والتطوير (الشكل 16.6). وتعد إسرائيل متفردة من بين بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من حيث توزيع الدعم الحكومي وفقاً للهدف والغاية، حيث تأتي في قاع الترتيب من حيث دعم الحكومة للبحوث في مجال الرعاية الصحية والجودة البيئية وتطوير البنية التحتية.

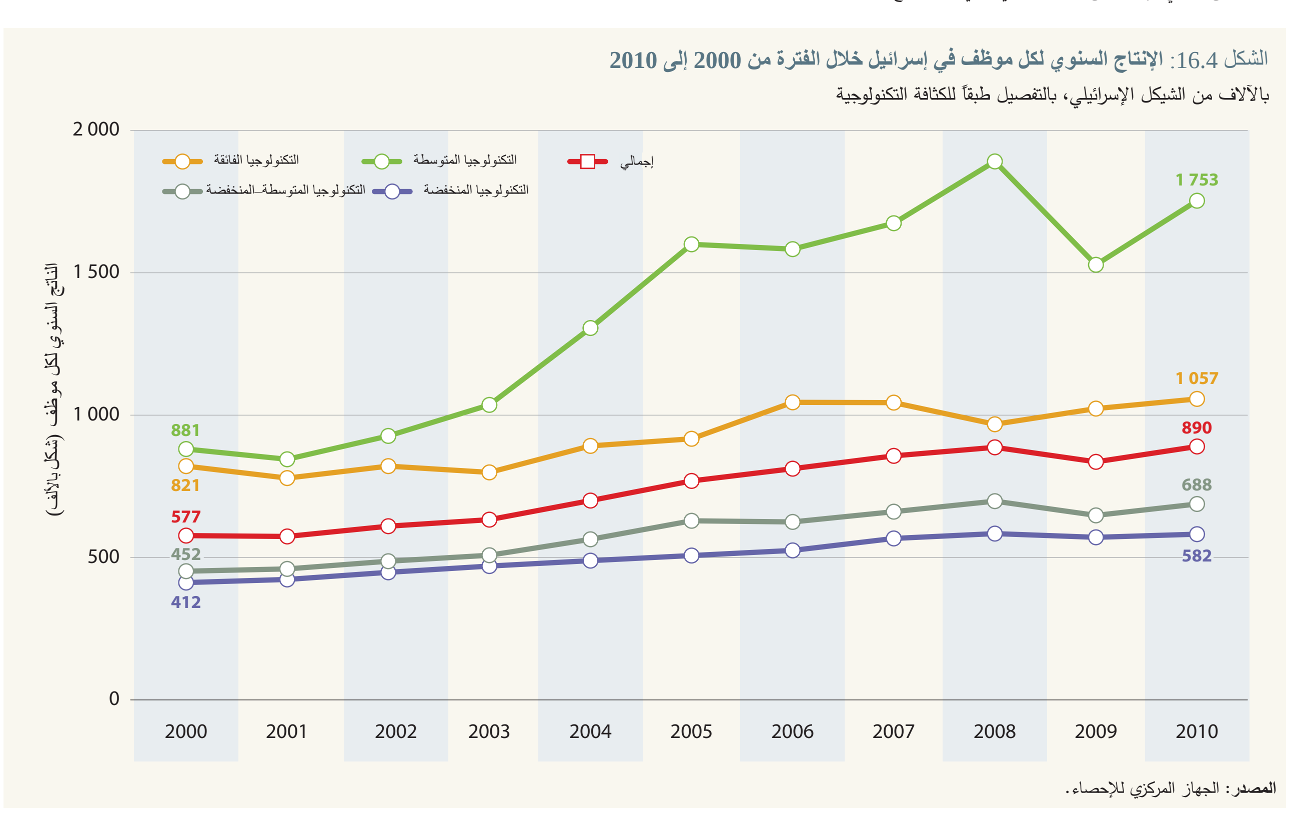
ويرتكز البحث الجامعي في إسرائيل إلى حد كبير في مجال البحوث الأساسية، وذلك رغم إنشغاله في البحوث التطبيقية ومشاركاته مع الصناعة. ومن ثم فإن الزيادة في الصناديق العامة للجامعات والبحوث غير الموجهة لا بد وأن تقدم دفعة قوية للبحوث الأساسية في إسرائيل، والتي تمثل 13% فقط من البحوث في عام 2013، مقارنة بـ 16 % عام 2006 (الشكل 16.7).

وفي عام 2012 كان هناك 77282 باحث يعملون بدوام كامل، حصل 82 % منهم على تعليم أكاديمي، و10 % منهم مهندسين وفنيين، و8 % لديهم مؤهلات أخرى. ويعمل ثمانية من كل عشرة من هولاء الباحثين (83.8 %) في قطاع الأعمال.

3 يشير إلى إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الذي ينفذه قطاع شركات الأعمال.

الشكل 16.4: **الإنتاج السنوي لكل موظف في إسرائيل خلال الفترة من 2000 إلى 2010**

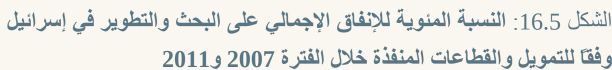
بالآلاف من الشيكل الإسرائيلي، بالتفصيل طبقاً للكثافة التكنولوجية



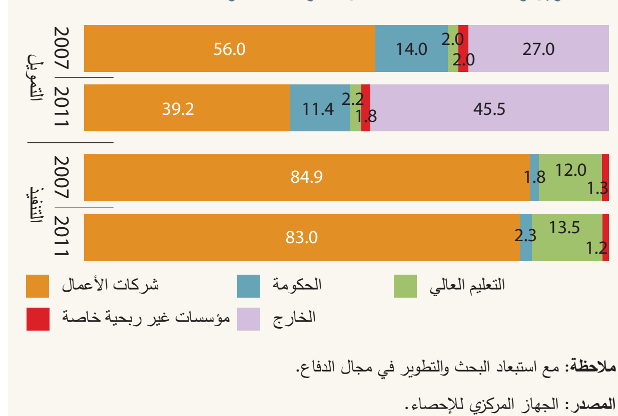

**المصدر**: الجهاز المركزي للإحصاء.

و1.1 % في القطاع الحكومي، و14.4 % في قطاع التعليم العالي، و0.7 % في المؤسسات غير الربحية.

وفي عام 2011 كان 28 % من كبار أعضاء هيئة التدريس من السيدات، مسجلة بذلك ارتفاعاً بلغ 5 % عن العقد الماضي (من 25% في عام 2005) (الشكل 16.8). وعلى الرغم من الزيادة في تمثيل المرأة، إلا أنها لا تزال متدنية للغاية في مجال الهندسة (14 %)، والعلوم الفيزيائية (11 %)، والرياضيات وعلوم الحاسب (10 %) بالنسبة إلى التعليم (52 %) والمهن شبه الطبية (63 %).



الشكل 16.5: **النسبة المئوية للإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير في إسرائيل وفقاً للتمويل والقطاعات المنفذة خلال الفترة 2007 و2011**




**ملاحظة:** مع استبعاد البحث والتطوير في مجال الدفاع.

**المصدر:** الجهاز المركزي للإحصاء.

## توجهات الإدارة

### خطة لخمس سنوات لإصلاح التعليم العالي

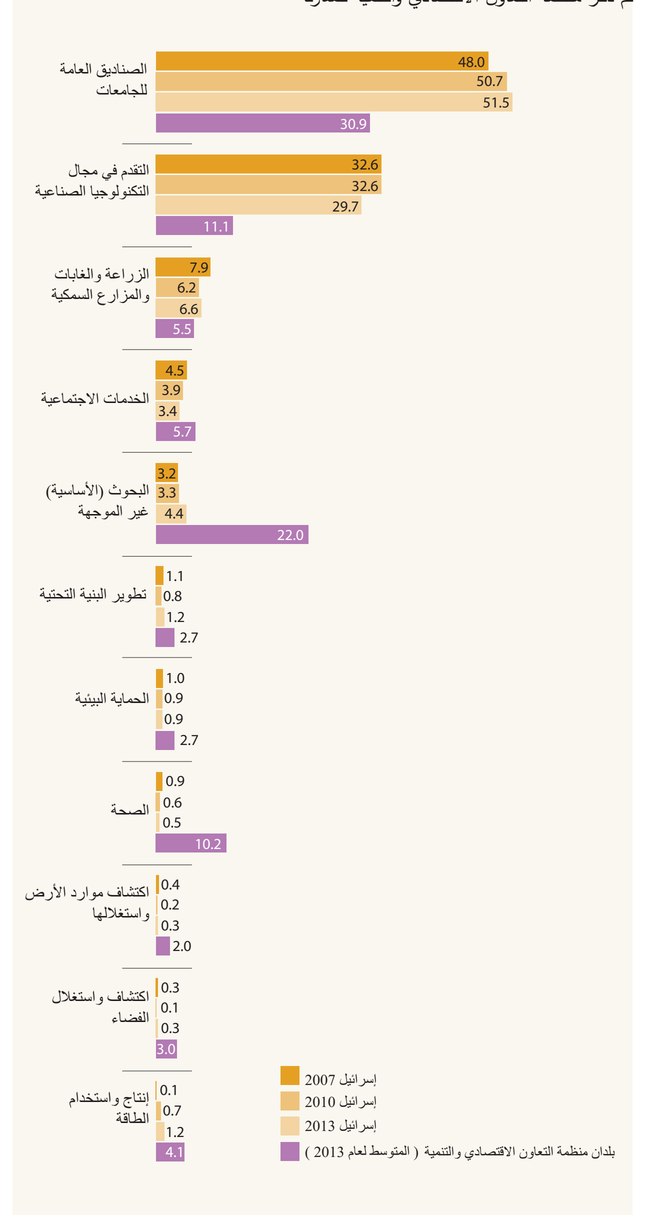
يتم إدارة نظام التعليم العالي في إسرائيل من قبل مجلس التعليم العالي ولجنة التخطيط والميزانية التابعة له، حيث يعمل نظام التعليم العالي تحت مظلة خطة متعددة السنوات تمت الموافقة عليها من قبل لجنة التخطيط والميزانية ووزارة المالية. وتحدد كل خطة الأهداف السياسية، والميزانية المخصصة وفقاً لهذه الأهداف من أجل تحقيق تلك الأهداف. وقد بلغ الإجمال السنوي الذي تخصصه الحكومة للجامعات حوالي 1750 مليون دولار أمريكي في عام 2015، مع توفير من 50-75 % من ميزانيات التشغيل الخاصة بها. ويأتي الكثير من باقي ميزانية التشغيل (15 - 20 %) من الرسوم الدراسية للطلبة التي تسدد سنوياً وهي موحدة، وتبلغ ما يقارب من 2750 دولار أمريكي سنوياً.

وتضع خطة التعليم العالي السادسة (2011-2016) نصاً بشأن زيادة تبلغ 30 % في ميزانية مجلس التعليم العالي، كما تعمل هذه الخطة السادسة على تغيير نموذج الميزانية الخاص بلجنة الخطة والميزانية من خلال وضع المزيد من التأكيد على التميز في المجال البحثي، هذا بجانب التدابير الكمية لعدد الطلاب. وبموجب هذا النموذج يتم تخصيص 75 % من ميزانية اللجنة (7 مليون شيكل على مدار ست سنوات) للمؤسسات التي تقدم تعليم عال.

في العام الدراسي 2012 – 2013 كان هناك 4066 عضواً من أعضاء هيئة التدريس بالكليات المختلفة، وتعد الأهداف المحددة من قبل لجنة التخطيط والميزانية بشأن تعيين أعضاء هيئة التدريس طموحة: فعلى الجامعات تعيين 1600 آخرين من كبار الأساتذة في خلال فترة تبلغ ستة أعوام، حيث يشغل ما يقارب من نصفهم مناصب جديدة والنصف سوف يحل محل أعضاء هيئة التدريس المتوقع إحالتهم للتقاعد. وسوف يشكل ذلك زيادة صافية تبلغ 15 % في أعضاء هيئة التدريس بالجامعات. وفي الكليات لا بد أن يتم استحداث 400 منصب جديد إضافي تستتبع زيادة صافية تبلغ 25 %. ويتم تعيين هيئة التدريس الجديدة عن طريق قنوات التعيين المعتادة بالمؤسسات، والبعض في مناطق بحثية محددة من خلال البرنامج الإسرائيلي المعني بمراكز التميز البحثي والموضح أدناه (المربّع 16.1).

الشكل 16.6: **النسبة المئوية للإنفاق الحكومي الإسرائيلي المقدم للبحث والتطوير وفقاً للهدف الرئيسي الاجتماعي والاقتصادي خلال الأعوام 2007، 2010، و2013**

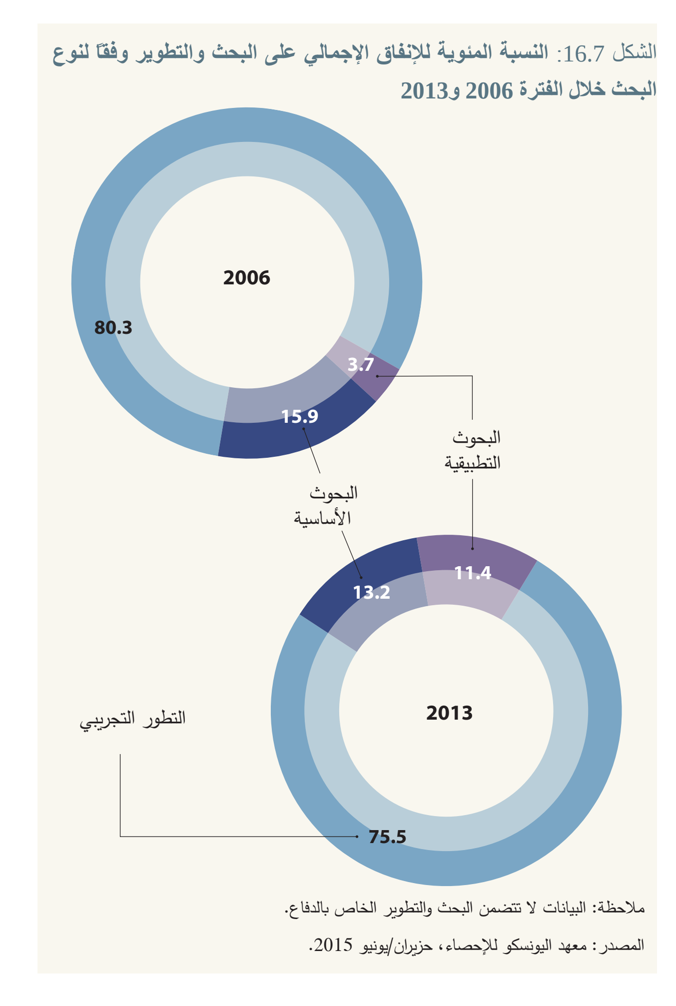
تم ذكر منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للمقارنة




ملاحظة: البيانات الخاصة بإسرائيل لا تتضمن البحث والتطوير في مجال الدفاع. البيانات الخاصة بإسرائيل تختلف بشدة عن تلك الخاصة ببلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في فئتين: الصحة والبحوث غير الموجهة. النسبة المنخفضة للصحة يمكن تفسيرها بأن البحث والتطوير في مستشفيات إسرائيل يخصص لقطاع الأعمال وليس للقطاع الحكومي. النسبة المرتفعة للبحوث غير الموجهة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (22 %) والمنخفضة في إسرائيل (4.4 %) يمكن تفسيرها بأن مؤشر منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية يضم مجموعة متنوعة من الموضوعات.

المصدر: مأخوذ عن جيتز وآخرون (2013).

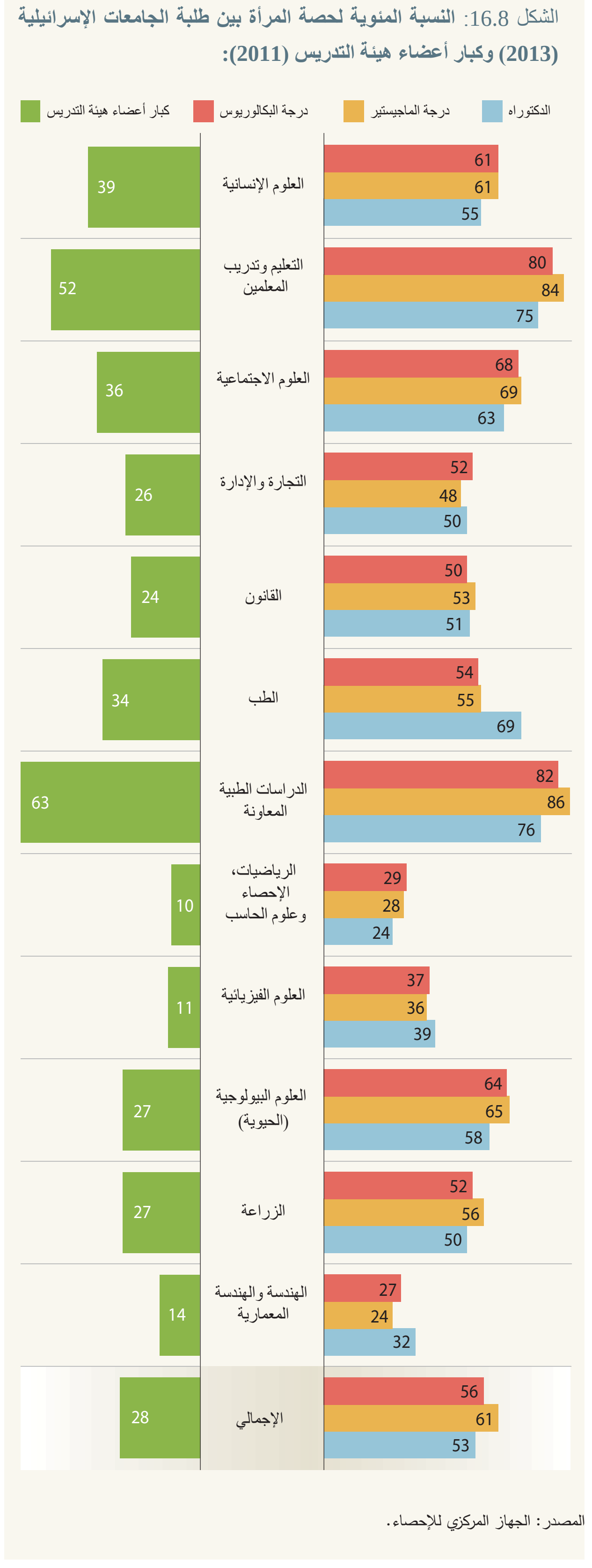
الشكل 16.7: النسبة المئوية للإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير وفقًا لنوع البحث خلال الفترة 2006 و2013




ملاحظة: البيانات لا تتضمن البحث والتطوير الخاص بالدفاع.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

الشكل 16.8: النسبة المئوية لحصة المرأة بين طلبة الجامعات الإسرائيلية (2013) وكبار أعضاء هيئة التدريس (2011):



| | الدكتوراة | درجة الماجيستير | درجة البكالوريوس | كبار أعضاء هيئة التدريس |
|---|---|---|---|---|
| العلوم الإنسانية | 55 | 61 | 61 | 39 |
| التعليم وتدريب المعلمين | 75 | 84 | 80 | 52 |
| العلوم الاجتماعية | 63 | 69 | 68 | 36 |
| التجارة والإدارة | 50 | 48 | 52 | 26 |
| القانون | 51 | 53 | 50 | 24 |
| الطب | 69 | 55 | 54 | 34 |
| الدراسات الطبية المعاونة | 76 | 86 | 82 | 63 |
| الرياضيات، الإحصاء وعلوم الحاسب | 24 | 28 | 29 | 10 |
| العلوم الفيزيائية | 39 | 36 | 37 | 11 |
| العلوم البيولوجية (الحيوية) | 58 | 65 | 64 | 27 |
| الزراعة | 50 | 56 | 52 | 27 |
| الهندسة والهندسة المعمارية | 32 | 24 | 27 | 14 |
| الإجمالي | 53 | 61 | 56 | 28 |

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء.

وسوف تعمل الزيادة في أعضاء هيئة التدريس على خفض النسبة الخاصة بعدد الطلاب لكل مدرس. فالهدف هو تحقيق معدل يبلغ 21.5 طالب جامعي لكل عضو من أعضاء هيئة التدريس، مقارنة بـ 24.3 % في الوقت الراهن. و35 طالب لكل مدرس بالكليات، مقارنة بـ38 حالياً.

هذه الزيادة الكبيرة في عدد وظائف هيئة التدريس بالجامعات والكليات المختلفة، بجانب تحسين مستوى البنية الأساسية للبحث والتدريس، وكذلك الزيادة في الأموال المخصصة للبحوث التنافسية من شأنه أن يساعد إسرائيل على الحيلولة دون هجرة العقول عن طريق تمكين أفضل الباحثين الإسرائيليين في الداخل والخارج من القيام بأعمالهم الأكاديمية في إسرائيل، في حالة رغبتهم ذلك، وفي مؤسسات تقدم أعلى المعايير الأكاديمية.

تهتم خطة الميزانية الموضحة أعلاه بالبنية الأساسية البشرية والبحثية على وجه الخصوص في الجامعات. ويأتي غالبية التطوير العيني (مثل المباني) والبنية التحتية العلمية (مثل المختبرات والأدوات باهظة الثمن) الخاصة بالجامعات من التبرعات الخيرية، وبشكل أساسي من الجالية اليهودية الأمريكية (CHE, 2014). وقد عوض هذا المصدر الأخير للتمويل إلى حد كبير النقص في التمويل الحكومي الكافي للجامعات إلى الآن، غير أنه من المتوقع أن يتقلص بشكل كبير في السنوات القادمة. وما لم تقم الحكومة بالاستثمار أكثر في البنية الأساسية البحثية، ستصبح جامعات إسرائيل رديئة التجهيز وسيصبح تمويلها غير كاف لمجابهة تحديات القرن الحادي والعشرين، مما يثير القلق بصورة كبيرة.

## المربّع 16.1: مراكز التميز البحثي الإسرائيلية

تم إطلاق برنامج مراكز التميز البحثي الإسرائيلي في تشرين الأول/أكتوبر 2011. ويجرى تشغيله على نحو مشترك من قبل لجنة التخطيط والميزانية التابعة لمجلس التعليم العالي ومؤسسة العلوم الإسرائيلية.

وحتى الآن تم تأسيس 16 مركزاً على دفعتين عبر سلسلة واسعة من المجالات البحثية: تخصص ستة مراكز منها في العلوم الحياتية والطب، وخمسة في العلوم الدقيقة والهندسة، وثلاثة في العلوم الاجتماعية والقانون، واثنين في العلوم الإنسانية. وقد تم انتقاء كل مركز من تلك المراكز عن طريق عملية المراجعة من النظراء تنفذ من قبل مؤسسة العلوم الإسرائيلية. وبحلول أيار/مايو 2014 كان قد تم استيعاب ما يقارب من 60 من شباب الباحثين بهذه المراكز. كان العديد منهم يعملون بالخارج في السابق.

ويتم اختيار الموضوعات البحثية لكل مركز من خلال عملية تصاعدية واسعة تتألف من مشاورات مع المجتمع الإسرائيلي الأكاديمي، من أجل ضمان أن هذه الموضوعات تعكس الأولويات الحقيقية والإهتمامات العلمية للباحثين الإسرائيليين.

وقد تأسست مراكز التميز البحثي الإسرائيلية من قبل مجلس التعليم العالي والمؤسسات المضيفة والشركاء الاستراتيجيين من قطاع الأعمال، بإجمالي ميزانية تبلغ 1.35 مليار شيكل (365 مليون دولار أمريكي).

كان الهدف الأصلي هو تأسيس 30 مركزاً من مراكز التميز البحثي في إسرائيل بحلول 2016. غير أن تأسيس الـ 14 مركز المتبقية تم تعليقه، نظراً لقلة رأس المال الخارجي الكافي.

وفي عام 2013 – 2014 كانت ميزانية لجنة التخطيط والميزانية المخصصة لبرنامج مراكز التميز البحثي بأكمله تبلغ 87.9 مليون شيكل، بما يعادل 1 % من إجمالي المخصص للتعليم العالي لتلك السنة. وتبدو هذه الميزانية غير كافية لخلق كتلة حرجة من الباحثين في مختلف المجالات الأكاديمية وأدى الأمر إلى التقصير في تحقيق هدف البرنامج.

ويرتفع مستوى الدعم الحكومي لمراكز التميز كل عام منذ عام 2011، حين تم تأسيس المراكز الجديدة. ومن المتوقع أن يصل إلى 93.6 مليون شيكل بحلول 2015 – 2016، قبل التراجع إلى 33.7 مليون في 2017 – 2018. وطبقاً لنموذج التمويل، ينبغي أن يمثل الدعم الحكومي ثلث التمويل بأكمله، ويتم تمويل ثلث آخر من قبل الجامعات المشاركة والباقي من المانحين أو المستثمرين.

المصدر: (CHE 2014).

### نقص في المهنيين يلوح في الأفق

خلال العام الدراسي 2012 – 2013 كان 34 % من درجات البكالوريوس منحت في مجالات متعلقة بالعلوم والتكنولوجيا في إسرائيل. ويمكن مقارنة ذلك إلى حد بعيد بالنسبة الموجودة بجمهورية كوريا (40 %) وغالبية البلدان الغربية (ما يقارب من 30 % في المتوسط). وكانت نسبة الخريجين الإسرائيليين في مجالات العلوم والتكنولوجيا أقل بقليل على مستوى الماجستير (27 %). لكنها كانت مرتفعة على مستوى الدكتوراه (56 %).

وتوجد شيخوخة واضحة للعلماء والمهندسين في بعض المجالات. فعلى سبيل المثال نجد أن ثلاثة أرباع الباحثين في مجال العلوم الفيزيائية تتجاوز أعمارهم الخمسين. كما أن النسبة أكبر بين المهندسين والفنيين التطبيقيين. وستكون قلة العاملين المهنيين هي العائق الرئيسي لنظام الابتكار الوطني في السنوات القادمة، حين يبدأ التزايد في الطلب على المهندسين والمهنيين الفنيين يتجاوز العرض.

قدمت إسرائيل فعلياً للجميع إمكانية الإنخراط في جامعاتها وكلياتها الأكاديمية منذ أن قامت موجة هجرة اليهود من الاتحاد السوفيتي السابق في تسعينات القرن الماضي. هذه الموجة التي حفزت على إنشاء عدد كبير من مؤسسات التعليم العالي من أجل استيعاب الطلب الإضافي (CHE, 2014). غير أن الأقليات العربية والمتشددين لا يزالون يذهبون إلى الجامعة بأعداد غير كافية. وقد نصت الخطة السادسة للتعليم العالي على التأكيد على تشجيع الأقليات على الالتحاق بالتعليم العالي. وبعد عامين من تنفيذ برنامج the Mahar programme في أواخر 2012 للسكان المتشددين، ارتفع تسجيل الطلاب بـ 1400. ومنذ ذلك الحين تم إنشاء 12 برنامج جديد للطلبة من الأقليات المتشددة، ثلاثة منهم في قلب الحرم الجامعي. وفي الوقت ذاته تقوم التعددية وتكافؤ الفرص في برنامج التعليم العالي بمعالجة العوائق التي تحول دون اندماج الأقلية العربية في نظام التعليم العالي. ويتراوح مداها من توفير الإرشاد في التعليم الثانوي من خلال إعداد الدراسات الأكاديمية إلى توفير الدعم الشامل للطلبة في السنة الأولى للدراسة، وهي المرحلة التي تتسم عادة بمعدل عال لترك الدراسة قبل الحصول على الشهادة. كما جدد البرنامج دعم صندوق ماعوف the Ma'of fund لأعضاء هيئة التدريس من شباب العرب المتميزين. ومنذ تقديم هذا البرنامج في عام 1995 منح صندوق the Ma'of fund الفرصة لما يقارب من 100 من المحاضرين العرب والذين كانوا بمثابة النموذج للطلبة العرب الأصغر سناً في تحديد مستقبلهم المهني الأكاديمي.

### يعيشون على ثمار الماضي؟

أحد الانتقادات الرئيسية التي يتم توجيهها للوضع الحالي لنظام التعليم العالي هو أن إسرائيل تعيش على «ثمار الماضي» كما يقال، أي على الاستثمارات الضخمة التي تمت في التعليم الأساسي والثانوي والعالي خلال خمسينيات وستينيات وسبعينيات القرن الماضي (Frenkel and Leck, 2006). ففيما بين عامي 2007 و2013 تراجع عدد الخرجين في مجال العلوم الفيزيائية والعلوم البيولوجية والزراعة، رغم أن إجمالي عدد خريجي الجامعات تزايد بنسبة 19 % (إلى 39654) (الشكل 16.9).

وتكشف البيانات الأخيرة عن أن المنجزات الإسرائيلية في مجال التعليم والمتعلقة بموضوعات المناهج الدراسية الأساسية للرياضيات والعلوم متدنية المستوى وذلك مقارنة ببلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأخرى. كما يتضح ذلك من نتائج اختبار الإسرائيليين ممن تبلغ أعمارهم 15 عاماً في برنامج التقييم الدولي للطلبة والخاص بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. كما تراجع أيضاً الإنفاق العام على التعليم الأساسي لما هو أدنى من المتوسط لدى منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وقد بلغت نسبة ميزانية التعليم العام 6.9 % من إجمالي الناتج المحلي عام 2012، غير أنها مثلت 5.6 % فقط عام 2011. كما أن الحصة التي تذهب للتعليم العالي من هذه الميزانية لا تزال ثابتة عند 16 – 18 % إلا أنها كنسبة من إجمالي الناتج المحلي انخفضت إلى ما دون حاجز 1 % (الشكل 16.10). وهناك مخاوف من تدهور كفاءة المعلمين على كافة مستويات التعليم ومن الافتقار إلى المطالب الملحة للطلبة للسعي نحو التميز.

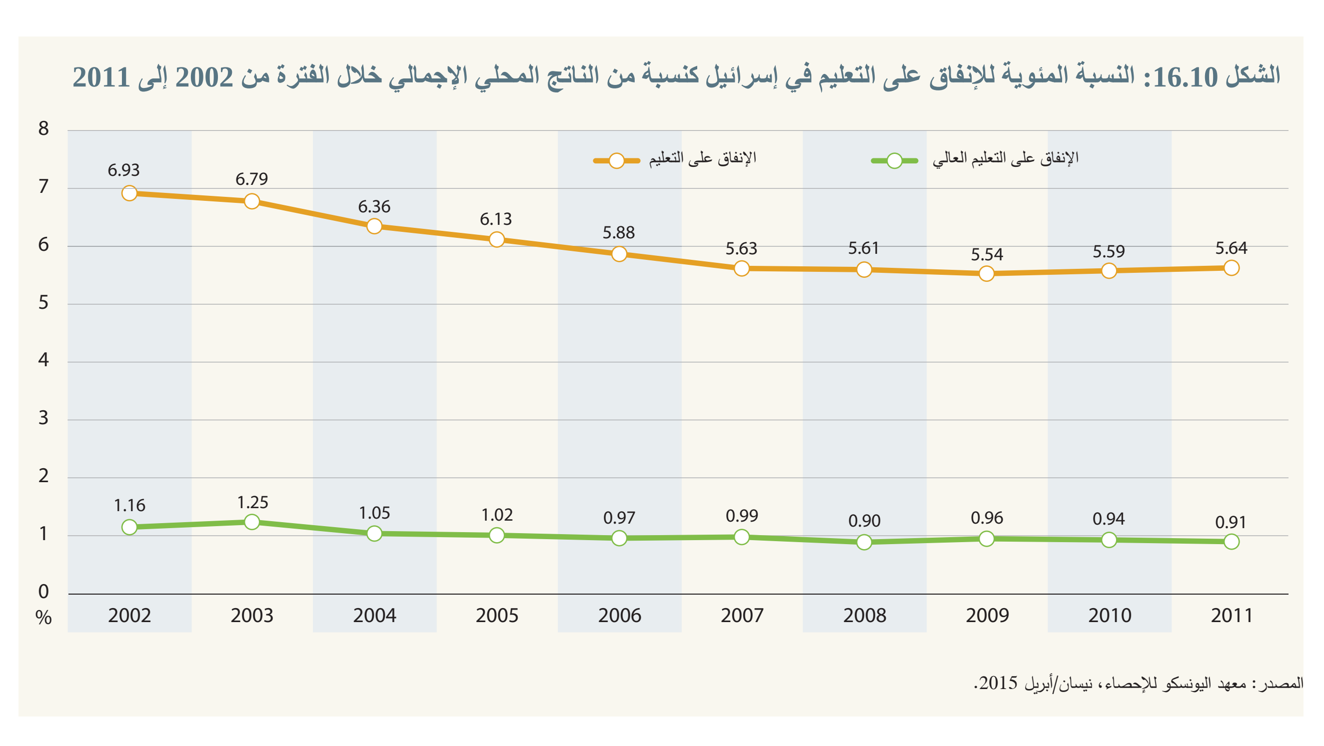
الشكل 16.9: **خريجو الجامعات في إسرائيل وفقًا لمجال الدراسة خلال الأعوام 2006-2007 و2012-2013**

**33 380** الإجمالي – 2007/2006
**39 654** الإجمالي – 2013/2012

| مجال الدراسة | 2007/2006 | 2013/2012 | نسبة التغيير |
|---|---|---|---|
| العلوم الإنسانية | 7 169 | 7 566 | % 6 |
| العلوم الاجتماعية | 12 044 | 16 917 | % 40 |
| القانون | 2 090 | 2 119 | %1 |
| الطب | 3 200 | 3 827 | %20 |
| الرياضيات والإحصاء وعلوم الحاسب | 1 599 | 1 747 | %9 |
| العلوم الفيزيائية | 1 208 | 1 199 | %-1 |
| العلوم البيولوجية | 2 038 | 1 886 | %-7 |
| الزراعة | 430 | 375 | %-13 |
| الهندسة والهندسة المعمارية | 3 602 | 4 018 | %12 |

**المصدر:** الجهاز المركزي للإحصاء.

**الشكل 16.10: النسبة المئوية للإنفاق على التعليم في إسرائيل كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة من 2002 إلى 2011**




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

### الجامعات البحثية: العمود الفقري للتعليم العالي

تشكل سبع جامعات بحثية في أنحاء البلاد العمود الفقري لنظام التعليم العالي في إسرائيل: الجامعة العبرية بالقدس، معهد التكنيون للتكنولوجيا، وجامعة تل أبيب، ومعهد وايزمان للعلوم، وجامعة بار إيلان، وجامعة حيفا، وجامعة بن جوريون في النقب.

إحتلت الستة جامعات الإسرائيلية الأولى مراكز ضمن أفضل 500 جامعة على مستوى العالم في عام 2014[4] وذلك في تصنيف شانغهاي[5]. كما احتلت أيضاً مراكز ضمن أفضل 200 جامعة على مستوى العالم في مجال علوم الحاسب[6] لنفس العام. وتأتي ثلاث جامعات بحثية إسرائيلية ضمن أفضل 75 جامعة في مجال الرياضيات وأربعة جامعات ضمن أفضل 200 جامعة في مجالي الفيزياء والكيمياء.

وخلال الفترة من 2007 إلى 2014 سجلت المشروعات الإسرائيلية المستفيدة من منح التأسيس الصادرة عن المجلس الأوروبي للبحوث (انظر المرّبع 9.1) معدل نجاح بلغ 17.6 % عن 142 مشروع ممول، جعلت من إسرائيل تالية لسويسرا. وخلال الفترة من 2008 إلى 2013 جاءت إسرائيل في المركز التاسع من حيث المنح المتقدمة الصادرة عن المجلس الأوروبي للبحوث (85 مشروع ممول)، مما يعكس معدل نجاح يبلغ 13.6 %. ومنذ عام 2009 نال اثنان من الأكاديميين الإسرائيليين جائزة نوبل: الدكتورة أدا يونات عام 2009 عن دراساتها حول تركيب ووظيفة الريبوسوم، والدكتور دان شيشتمان عام 2011 عن اكتشاف أشباه البلورات في عام 1984. وهذا يجعل مجموع عدد الإسرائيليين الذين نالوا جائزة نوبل في واحد من مجالات العلوم ثمانية.

### ركود في كم المنشورات

شهد عدد الإصدارات الإسرائيلية حالة من الركود خلال العقد الماضي. وبالتالي تقلص أيضاً عدد الإصدارات الإسرائيلية لكل مليون نسمة. فقد تراجع فيما بين عام 2008 و2013 من 1488 إلى 1431. ويعكس هذا الاتجاه ثبات نسبي في الإنتاج العلمي في مقابل النمو السكاني المرتفع نسبياً (1.1 % في عام 2014) بالنسبة لدولة متقدمة وما يقارب من انعدام النمو في عدد الباحثين الذين يعملون بدوام كامل في الجامعات.

وللإصدارات الإسرائيلية معدل عال من الاقتباس ونصيب كبير من الأبحاث التي تعد بين الـ 10 % الأكثر اقتباساً (الشكل 16.11). وجدير بالذكر أيضاً أن حصة الأبحاث التي شارك فيها مؤلفون أجانب هي ما يقارب من ضعف المتوسط لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والذي يعد نمطياً للبلدان الصغيرة التي تمتلك نظم علمية متقدمة. ويتعاون العلماء الإسرائيليون غالباً مع الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي. إلا أن السنوات الأخيرة شهدت نمواً كبيراً في التعاون مع الصين، والهند، وجمهورية كوريا، وسنغافورة.

بين عام 2005 و2014 كان الإنتاج العلمي الإسرائيلي مرتفعاً في مجال العلوم الحياتية على وجه الخصوص (الشكل 16.11). كما تؤدي الجامعات الإسرائيلية أداءً حسناً خاصة في مجال علوم الحاسب، إلا أن الإصدارات في هذا المجال تتجه إلى ما يبدو في الغالب الأوراق الكاملة لبحوث مقدمة في مؤتمرات، والتي لا يتم تضمينها بشبكة العلوم.

### أربع مجالات بحثية ذات أولوية سوف تؤثر على الحياة اليومية

تعد مؤسسة العلوم الإسرائيلية هي المصدر الرئيسي لتمويل البحوث في إسرائيل وهي تتلقى دعم ومساندة إدارية من قبل أكاديمية العلوم والعلوم الإنسانية. وتقدم المؤسسة منح تنافسية في ثلاثة مجالات: العلوم والتكنولوجيا الدقيقة، العلوم الحياتية والطب، العلوم الإنسانية والاجتماعية. ويتم توفير تمويل مكمل من قبل مؤسسات مزدوجة الجنسية، مثل مؤسسة العلوم الأمريكية – الإسرائيلية (تأسست عام 1972)، والمؤسسة الألمانية – الإسرائيلية للبحث العلمي والتنمية (تأسست عام 1986).

وتقوم وزارة العلوم والتكنولوجيا والفضاء بتمويل مراكز البحوث الموضوعة، كما أنها مسؤولة عن التعاون العلمي الدولي. ويهدف البرنامج الوطني للبنية التحتية التابع للوزارة إلى خلق كتلة حرجة من المعرفة في المجالات ذات الأولوية الوطنية وإلى تنشئة جيل أصغر سناً من العلماء. ويأخذ الاستثمار في البرنامج شكل منح بحثية ومنح دراسية ومراكز معرفة وذلك على نحو أساسي. ويتم توجيه ما يتعدى 80 % من ميزانية الوزارة نحو البحث في المؤسسات الأكاديمية والمعاهد البحثية، وكذلك نحو تجديد البنية التحتية العلمية من خلال تحديث المرافقة البحثية القائمة وتأسيس مرافق جديدة.

وفي عام 2012 عزمت الوزارة على استثمار 120 مليون شيكل على مدار ثلاث سنوات في أربعة مجالات من المجالات ذات الأولوية التي تم تخصيصها للبحث وهي: علم الدماغ؛ علوم الحاسوب الفائقة، والأمن الإلكتروني (المرّبع 16.2)، وعلم المحيطات، وأنواع الوقود البديلة للنقل. وقد اختارت لجنة خبراء ترأسها كبير العلماء بوزارة العلوم والتكنولوجيا والفضاء هذه التخصصات الأربعة الموسعة والتي يعتقد أن يصبح لها عظيم التأثير الفعلي على الحياة الإسرائيلية في المستقبل القريب.

### زيادة في تمويل أبحث الفضاء

في عام 2012 قامت وزارة العلوم والتكنولوجيا والفضاء بزيادة استثماراتها بشكل كبير في برنامج الفضاء المدني الذي تديره وكالة الفضاء الإسرائيلية. تلك الوكالة التي بلغت ميزانيتها المخطط لها لثلاثة أعوام 180 مليون شيكل. تم تخصيص 65 مليون منها لتعزيز التعاون فيما بين الصناعة والجامعات، و90 مليون شيكل للمشاريع الدولية المشتركة. وفي عام 2013 أبرمت وكالة الفضاء الإسرائيلية تعاقدات بقيمة تراكمية بلغت 88 مليون شيكل. وسوف يتم استخدام باقي الميزانية في السنوات المقبلة.

وهدف برنامج الفضاء الوطني هو تعزيز التميز النسبي لإسرائيل ووضعها ضمن أفضل خمسة بلدان على مستوى العالم في مجال استكشافات وأبحاث الفضاء. كما تخطط إسرائيل لاستخدام خبراتها في مجال التصميم بشكل صغير والرقمنة للاستحواذ على 3 - 5 % من الـ 250 مليار دولار أمريكي والخاصة بسوق الفضاء العالمي وتوليد 5 مليار دولار أمريكي في المبيعات في خلال عشر سنوات.

وعلى مدى السنوات الخمس القادمة سوف تقوم وكالة الفضاء الإسرائيلية بالتركيز على ما يلي:

- الانضمام إلى وكالة الفضاء الأوروبية كعضو كامل العضوية أو عضو منتسب.
- بدء وتطوير اثنين من الأقمار الصناعية البحثية متناهية الصغر.
- تطوير المعرفة الداخلية من أجل زيادة قدرات التصنيع الخاصة بأنظمة الفضاء وأنظمة الفضاء الفرعية في إسرائيل.

كما تشجع الوزارة أيضاً التعاون مع البلدان الأخرى الرائدة في مجال الفضاء، وتشمل الولايات المتحدة الأمريكية، وفرنسا، والهند، وإيطاليا، واليابان، والاتحاد الروسي، وذلك من خلال مشاريع وشركات تعاونية مع قطاع الأعمال.

4 الجامعة العبرية ومعهد التكنيون تم اعتبارهم ضمن أفضل 100، جامعة تل أبيب ومعهد وايزمان ضمن أفضل 200.

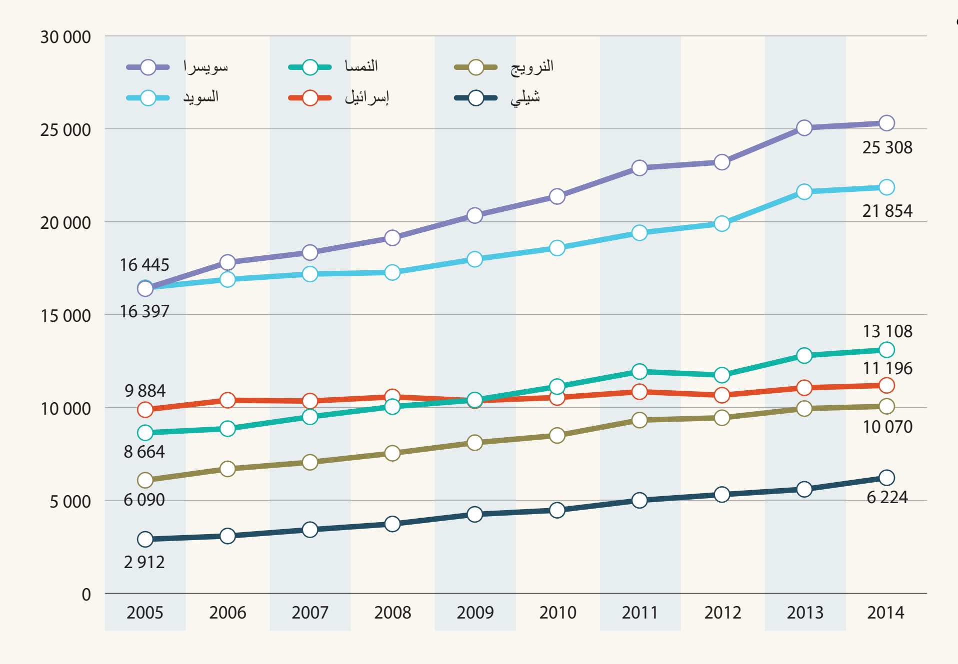
5 تصنيف شانغهاي الأكاديمي لجامعات العالم، 2014.

6 تخنيون وجامعة تل أبيب أتيا ضمن أفضل 20، والجامعة العبرية ومعهد وايزمان ضمن أفضل 75.

## الشكل 16.11: توجهات النشر العلمي في إسرائيل خلال الفترة من 2005 إلى 2014

### نمو الإصدارات الإسرائيلية بصورة بطيئة منذ عام 2005

البلدان من الحجم الاقتصادي المقارب تم ذكرها للمقارنة




**1.15**

هو متوسط معدل الاقتباس بالنسة للإصدارات، الإسرائيلية خلال الفترة من 2008 إلى 2012 هو 1.08 المتوسط الخاص بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 2012

**%11.9**

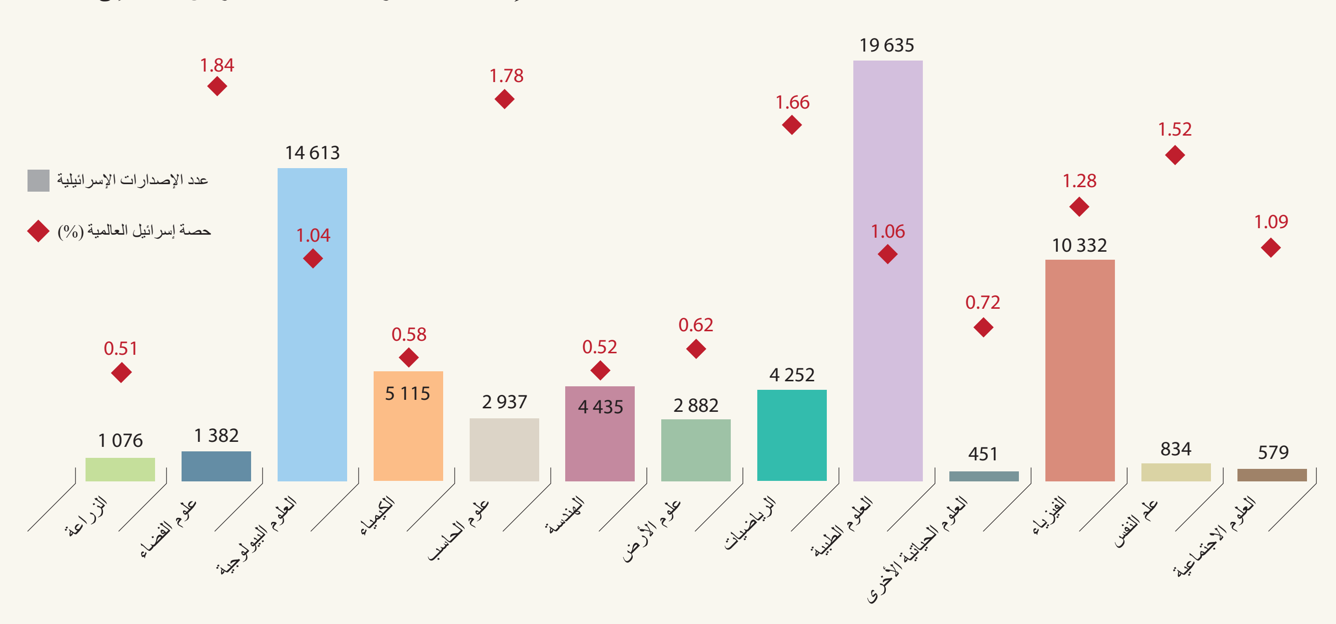
هو حصة البحوث الإسرائيلية بين 10 % أكثر البحوث اقتباساً خلال الفترة من 2008 إلى 2012
%11.1 هو المتوسط لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

**%49.3**

هي نسبة البحوث الإسرائيلية التي شارك فيها أجانب خلال الفترة من 2008 إلى 2014
%29.4 هو متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

### تخصص إسرائيل في مجال العلوم الحياتية والفيزياء

الإجماليات الكمية وفقاً للمجال خلال الفترة من 2008 إلى 2014




**ملاحظة:** هناك 6745 بحثاً آخرين غير مصنفين، تمثل إسرائيل 0.1 % من سكان العالم.

### يتعاون العلماء الإسرائيليون أكثر ما يكون مع الولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الاتحاد الأوروبي

الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد البحوث)

| | المتعاون الاول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| إسرائيل | الولايات المتحدة الأمريكية (19 506) | ألمانيا (7 219) | المملكة المتحدة (4 895) | فرنسا (4 422) | إيطاليا (4 082) |

المصدر: شبكة طومسون رويترز للعلوم، مؤشر الاقتباس العلمي الموسع، تمت معالجة البيانات من خلال ماتريكس للعلوم (Science–Metrix).

## المربّع 16.2: إسرائيل تطلق مبادرة الأمن الإلكتروني

في عام 2013 قام قراصنة من المرجح استخدامهم لفيروس خاص بالانترنت بإغلاق نظام الأنفاق الرئيسي في إسرائيل لمدة ثمان ساعات متسببين في إحداث إختناقات مرورية وفوضى عارمة. وصارت الهجمات الإلكترونية تشكل تهديداً متصاعداً في إسرائيل وجميع أنحاء العالم.

في تشرين الثاني/نوفمبر 2010 كلف رئيس الوزراء الإسرائيلي فرقة عمل بمسؤولية وضع خطط قومية من أجل جعل إسرائيل ضمن أفضل خمس بلدان على مستوى العالم في مجال الأمن الإلكتروني.

وفي أقل من عام، تحديداً في 7 آب/ أغسطس 2011 وافقت الحكومة على تأسيس المكتب الوطني الإلكتروني من أجل تعزيز صناعة الدفاع الإلكتروني الإسرائيلي. ويوجد هذا المكتب في مكتب رئيس الوزراء. وقد خصص المكتب الوطني الإلكتروني 180 مليون شيكل (ما يقارب من 50 مليون دولار أمريكي) خلال الفترة من 2012 إلى 2014 من أجل تشجيع الأبحاث الإلكترونية المتعلقة بالإنترنت والبحث والتطوير ذو الأهداف المزدوجة: العسكرية والمدنية. كما يتم استخدام التمويل أيضاً في تطوير رأس المال البشري، بما يتضمنه تأسيس مراكز الأمن الإلكتروني في الجامعات الإسرائيلية والتي يتم تمويلها على نحو مشترك من المكتب الوطني الإلكتروني والجامعات نفسها.

وفي كانون الثاني/يناير 2014 أطلق رئيس الوزراء CyberSpark، وهي حديقة الابتكار الإلكتروني بإسرائيل، وذلك كجزء من خطط تحويل إسرائيل إلى مركز إنترنت عالمي. ويعد CyberSpark الذي يقع في مدينة بيت شيفع ويهدف إلى دعم التنمية الاقتصادية في جنوبي إسرائيل تجمعاً جغرافياً من شركات الإنترنت الرائدة، والشركات متعددة الجنسيات والجامعات، ومنها جامعة بن جوريون في النقب ووحدات الدفاع التكنولوجية، وبرامج تعليمية متخصصة، وفريق الاستعداد للأحداث الإلكترونية الوطني.

وما يقارب من نصف المؤسسات والشركات بهذه الحظيرة إسرائيلي الجنسية وغالبيتها صغيرة ومتوسطة الحجم. أما الشركات متعددة الجنسيات التي تعمل في إطار الـ CyberSpark فتضم EMC2، وIBM، وLockheed Martin، وDeutsche Telekom. ومؤخراً حصلت PayPal على الفاعلية الإلكترونية الإسرائيلية لبدء العمل. وقد أعلنت منذ ذلك الحين عن خطط من أجل تأسيس مركزها الإسرائيلي الثاني للبحث والتطوير في CyberSpark، مع التركيز على الأمن الإلكتروني. وتعد هذه الصفقة واحدة ضمن العديد من الشركات اللاإسرائيلية المبتدئة والعاملة في مجال الأمن الإلكتروني والتي حصلت عليها شركات متعددة الجنسيات في السنوات القليلة الماضية. أما الصفقات الرئيسية الخاصة بالشركات الإسرائيلية المبتدئة في عام 2014 فقد شملت Intellinx، والتي تم شراؤها من قبل Bottomline Technologies، وCyvera، والتي اشترتها Palo Alto Networks.

ومؤخراً قدر المكتب الوطني الإلكتروني أن عدد شركات الدفاع الإلكتروني الإسرائيلية قد تضاعف في السنوات الخمس الماضية إلى ما يقارب من 300 مع حلول عام 2014. وتمثل الشركات الإسرائيلية ما يقدّر بـ 10 % من المبيعات العالمية والتي يبلغ مجموعها حالياً ما يقدّر بـ60 مليار دولار أمريكي.

وقد تضاعف الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير في مجال الدفاع الإلكتروني في إسرائيل أربعة مرات فيما بين 2010 و2014 من 50 مليون دولار أمريكي إلى 200 مليون دولار أمريكي، جاعلاً من إنفاق إسرائيل ما يقارب من 15 % من الإنفاق العالمي على البحث والتطوير في مجال الدفاع الإلكتروني في عام 2014.

ويتم تصدير تكنولوجيات الأمن الإلكتروني من قبل إسرائيل بما يتوافق مع اتفاقية فاسينار، وهي اتفاقية متعددة الأطراف بشأن ضوابط الصادرات المتعلقة بالأسلحة التقليدية والسلع المزدوجة الاستخدام والتكنولوجيات.

المصدر: المكتب الوطني الإلكتروني، CyberSpark، وزارة الاقتصاد، زيف (2015).

انظر: www.cyberspark.org.il

### جعل الوصول إلى العلم أكثر سهولة

أحد الأهداف الأخرى للوزارة هو جعل عامة الناس والجمهور أقرب للعلم، وخصوصاً هولاء الذين يعيشون في أطراف إسرائيل والجيل الأصغر، وذلك بجعل الوصول إلى العلم أكثر سهولة، ويحدث ذلك عن طريق متاحف العلوم ومن خلال النشاطات العلمية السنوية التي تجريها الجامعات والمؤسسات العلمية، مثل ليلة الباحثين.

وهناك أداة أخرى استخدمتها الوزارة ألاّ وهي إنشاء ثمانية مراكز للبحث والتطوير على الأطراف الجغرافية والاجتماعية للبلاد منذ ثمانينيات القرن الماضي، وذلك من أجل دفع التنمية المحلية وتعميق المشاركة المجتمعية في مجال العلوم والتكنولوجيا. وقد تم إنشاء تلك المراكز لغرض محدد وهو اجتذاب شباب وكبار العلماء لهذه الأنحاء من الدولة، هذا إلى جانب رفع مستوى التعليم المحلي وتعزيز التنمية الاقتصادية. وتقوم مراكز البحث والتطوير تلك بالتركيز على إيجاد حلول للتحديات المحلية.

### غزارة في برامج التمويل الجديدة

البرامج الرئيسية السارية والتي تتم إداراتها من قبل مكتب كبير العلماء بداخل وزارة الاقتصاد هي: صندوق البحوث والتنمية، المسارات الجاذبة (تأسس في 1994، الجدول 16.39، برنامج Tnufa (تأسس في 2001)، وبرنامج الحاضنات (تأسس في 1991). ومنذ عام 2010 بادر المكتب بإنشاء العديد من البرامج الجديدة (ocs 2015):

- التحديات الكبرى لإسرائيل (منذ 2014): وهو مساهمة إسرائيلية في برنامج التحديات الكبرى في الصحة العالمية، والذي تخصص في معالجة التحديات المرتبطة بالصحة العالمية والأمن الغذائي في البلدان النامية. ويقدم البرنامج منح تصل إلى 500000 شيكل عند إثبات المفاهيم – مرحلة دراسة الجدوى.
- البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا الفضاء (2012): ويقوم بتشجيع البحث والتطوير من أجل إيجاد حلول تكنولوجية في مختلف المجالات.
- حاضنات المشاريع التكنولوجية (2014): ويشجع المشاريع التكنولوجية ويدعم شركات التكنولوجيا المبتدئة.
- برنامج Magnet–Kamin programme (منذ 2014): ويقدم دعم مباشر للبحث التطبيقي في الأوساط الأكاديمية التي لديها القدرة على التطبيق التجاري.
- سايبر – برنامج كيدما Cyber – Kidma programme (2014): يدعم صناعة الأمن الإلكتروني بإسرائيل
- التكنولوجيا النظيفة – مركز تكنولوجيا الطاقة المتجددة (2012): يعزز البحث والتطوير من خلال مشاريع تنطوي على شراكات عامة – خاصة في مجال الطاقة المتجددة.
- صندوق العلوم الحياتية (2010): يقوم بتمويل مشاريع الشركات الإسرائيلية، مع التركيز على المستحضرات الدوائية الحيوية. وقد تم تأسيسه بالتعاون مع وزارة المالية والقطاع الخاص.

- التكنولوجيا الحيوية – (Tzatam programme 2011): يوفر المعدات والأدوات اللازمة لدعم البحث والتطوير في مجال العلوم الحياتية. ويدعم كبير العلماء المنظمات الصناعية وشركة العقارات والإنشاءات بإسرائيل (PBC). ويمد المؤسسات البحثية بالمساعدات التي يحتاجون إليها.
- الاستثمار في الصناعات فائقة التكنولوجيا (2011): ويشجع المؤسسات التمويلية على الاستثمار في الصناعات القائمة على المعرفة من خلال التعاون فيما بين مكتب كبير العلماء ووزارة المالية.

وهناك مصدر آخر للتمويل العام للبحوث وهو منتدى البحث الوطني وتنمية البنية التحتية (Telem) وتضم هذه الشراكة التطوعية مكتب كبير العلماء التابع لوزارة الاقتصاد ووزارة العلوم والتكنولوجيا والفضاء، ولجنة التخطيط والميزانية ووزارة المالية. وتركز المشاريع الخاصة بالمنتدى على تأسيس بنية تحتية للبحث والتطوير في المجالات ذات الاهتمام المشترك لدى غالبية الشركاء بالمنتدى، ويتم تمويل تلك المشاريع من قبل الموارد الخاصة بأعضاء المنتدى أنفسهم.

### تقييمات دورية لأدوات السياسة

يتم تقييم الأدوات المختلفة الخاصة بسياسة الدولة من قبل مجلس التعليم العالي، والمجلس الوطني للبحوث والتنمية، ومكتب كبير العلماء، وأكاديمية العلوم والعلوم الإنسانية ووزارة المالية.

وفي السنوات الأخيرة، بادرت إدارة Magnet[7] بمكتب كبير العلماء بعمل عدة تقييمات لأدوات السياسة الخاصة بها، تم إجراء غالبيتها من قبل مؤسسات بحثية مستقلة. أحد هذه التقييمات أجري في عام 2010 من قبل معهد صموئيل نيمان، وكان يخص برنامج Nofar وهو بداخل دائرة برنامج Magnet.

ويحاول برنامج Nofar التجسير بين البحوث الأساسية والتطبيقية، قبل أن تسترعي إمكانات المشروع التجارية انتباه الصناعة. وكانت التوصية الرئيسية للبرنامج هي توسيع تمويل البرنامج إلى نطاقات تكنولوجية ناشئة تتخطى التكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا النانو (جيتز وآخرون، 2010). وقد وافق مكتب كبير العلماء على هذه التوصية وبالتالي قرر تمويل مشروعات في مجالات الأجهزة الطبية، وتكنولوجيا المياه والطاقة، والبحوث متعددة التخصصات.

وقد تم إجراء تقييم إضافي عام 2008 من قبل Applied Economics، وهي هيئة استشارية اقتصادية إدارية قائمة على البحوث، لمساهمة قطاع التكنولوجيا الفائقة في الإنتاجية الاقتصادية في إسرائيل. وقد وجد أن الإنتاج لكل عامل بالشركات التي تتلقى دعماً من مكتب كبير العلماء كان أعلى بنسبة 19 % مما هو عليه في الشركات التوأمة التي لم تتلق هذا الدعم (لاخ وآخرون، 2008). وفي نفس العام قامت لجنة برئاسة إسرائيل ماكوف بفحص ودراسة الدعم المقدم من مكتب كبير العلماء للبحث والتطوير في الشركات الكبرى. وقد وجدت اللجنة مبرر اقتصادي لتقديم حوافز لتلك الشركات (ماكوف 2014).

### تسجل الجامعات 10 % من براءات الاختراع الإسرائيلية

منذ تسعينيات القرن الماضي، اتسعت المهمة التقليدية المزدوجة للجامعات وهي التدريس والبحث لتشمل مهمة ثالثة ألاّ وهي التواصل مع المجتمع والصناعة. وكانت النتيجة الطبيعية لذلك هي رفع مستوى صناعة الإلكترونيات وخدمات تكنولوجيا المعلومات، جنباً إلى جنب مع تدفّق في عدد العاملين في مجال البحث والتطوير وذلك في أعقاب موجة الهجرة من الاتحاد السوفيتي السابق.

لا يوجد لدى إسرائيل أية تشريعات محددة تنظم عملية نقل المعرفة من القطاع الأكاديمي إلى عامة الجمهور والصناعة. ومع ذلك فقد أثرت الحكومة الإسرائيلية على عملية صياغة السياسات من قبل الجامعات ونقل التكنولوجيا عن طريق تقديم الحوافز والمساعدات المالية من خلال برامج مثل برنامج الجاذب Magnet وبرنامج Magneton (الجدول 16.3). وكذلك من خلال عملية الضبط والتنظيم.

7 Magnet هو اختصار لجملة باللغة العبرية تعني البحث والتطوير الشامل قبل التنافس.

**الجدول 16.3: المنح المقدمة بالشيكل من قبل مكتب كبير العلماء الإسرائيلي وفقاً لبرنامج البحث والتطوير**

| البرنامج (سنة الإنشاء) | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| صندوق البحوث والتنمية (1984) | 1 009.0 | 1 245.0 | 1 134.0 | 1 027.0 | 1 070.0 | 1 021.0 |
| الجاذب (1994) | 159.0 | 199.0 | 159.0 | 187.0 | 134.0 | 138.0 |
| هيئة المستخدمين (1995) | 3.2 | 2.7 | 0.8 | 3.2 | 0.7 | 1.6 |
| ماجنيتون Magneton (2000) | 31.1 | 30.8 | 32.9 | 26.8 | 28.0 | 23.8 |
| البحث والتطوير في الشركات الكبرى (2001) | 71.0 | 82.0 | 75.0 | 63.0 | 55.0 | 59.0 |
| Nofar (2002) | 5.0 | 7.8 | 6.9 | 7.6 | 6.9 | 6.2 |
| دعم الصناعات التقليدية (2005) | 44.9 | 79.5 | 198.3 | 150.0 | 131.0 | 80.8 |
| مراكز البحث والتطوير (2010) | 4.6 | 14.8 | 10.9 | 7.6 | 8.6 | 8.2 |
| التكنولوجيا النظيفة (2012) | 65.4 | 95.4 | 100.7 | 81.9 | 84.4 | 105.6 |

**المصدر:** مكتب كبير العلماء، 2015.

كانت هناك ثمة محاولات في عامي 2004 و2005 لتقديم لوائح تشجع على نقل المعرفة والتكنولوجيا للمنفعة العامة، إلاّ أنه منذ ذلك الحين قامت كل جامعة بتحديد سياستها الخاصة، حيث أن تلك المحاولات باءت بالفشل (Elkin-Koren, 2007).

توجد مكاتب لنقل التكنولوجيا بكافة الجامعات البحثية الإسرائيلية. وقد كشف البحث الأخير الذي أجراه معهد صموئيل نايمان أن نصيب الجامعات من طلبات التسجيل لبراءات الاختراع في العقد الماضي شكل من 10 - 12 % من إجمالي النشاط الابتكاري للمتقدمين الإسرائيليين (جيتز وآخرون، 2013). ويعد هذا واحداً

من أعلى المعدلات على مستوى العالم. ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى النشاط المكثف لمكاتب نقل التكنولوجيا بالجامعات.

وقد احتل مكتب Yeda لنقل التكنولوجيا والتابع لمعهد وايزمان المرتبة الثالثة ضمن أكثر المكاتب ربحية على مستوى العالم (Weinreb, 2013)[8]. فمن خلال تعاون نموذجي بين الجامعة والصناعة قام كل من معهد وايزمان للعلوم وتيفا Teva للصناعات الدوائية باكتشاف وتطوير عقار Copaxone لعلاج تصلب الأنسجة المتعدد. ويعد Copaxone هو أكثر العقاقير مبيعاً لدى شركة تيفا بما يقدّر بـ 1.68 مليار دولار في مبيعات النصف الأول من عام 2011 (Habib-Valdhorn, 2011). ومنذ اعتماد العقار من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) في عام 1996، تم تقدير ما حصل عليه معهد وايزمان للعلوم بما يقارب من 2 مليار دولار أمريكي في صورة عائدات من تسويق حق الملكية الفكرية الخاص به. وهناك عقار آخر أحدث ثورة في عالم العقاقير لعلاج مرض باركنسون وهو Azilect والذي تم تطويره من قبل علماء من معهد التكنيون للتكنولوجيا. وتم تسويق العقار عن طريق مكتب نقل التكنولوجيا بالمعهد ومنحت تيفا Teva للصناعات الدوائية تصاريح تصنيع العقار. وفي عام 2014 اعتمدت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) المادة المصنعة للعقار لعلاج كافة مراحل مرض باركنسون. مما يعني أن العقار قد يمكن استخدامه بمفرده أو بمصاحبة غيره من العقاقير الأخرى لعلاج مرض باركنسون.

### الاستدامة أكثر وضوحاً في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

في السنوات الأخيرة تمت مراعاة الاستدامة والاعتبارات البيئية على نحو متزايد وذلك عند صياغة ووضع السياسات العامة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتحمل القوى الداخلية والخارجية المسؤولية عن هذا الاتجاه. فمن بين المحركات الداخلية عدم كفاية الأراضي المتاحة للتنمية وكذلك ضرورة حل المشاكل لمواجهة النمو السكاني[9]. ومن بين المحركات الخارجية الاتفاقيات والمعاهدات الدولية والإقليمية البيئية التي وقعتها إسرائيل مثل معاهدة كيوتو والمعنية بالتغيرات المناخية (1997). وميثاق برشلونة للحماية من التلوث في حوض البحر المتوسط (1976). والذي وضع معايير ومقاييس بيئية جديدة (Golovaty, 2006; UNESCO, forthcoming). وتعد وزارة الحماية البيئية المسؤولة عن صياغة سياسة متكاملة على المستوى الوطني من أجل حماية البيئة.

وقد تم تعزيز الاستدامة والسياسات البيئية من خلال أدوات تشريعية مختلفة. تتضمن قانون النمو الأخضر(2009). وقانون تقليل انبعاثات غازات الدفيئة (2010). وكذلك من خلال حوافز اقتصادية وحوافز مرتبطة بالبحث والتطوير. وتستهدف الحكومة القطاعين العام والخاص. مع التركيز على التخفيف من المخاطر البيئية وتعظيم الكفاءة من خلال تطوير تكنولوجيات جديدة في مجالات مثل الطاقة المتجددة أو معالجة المياه. وقد بدأ برنامج مشترك من قبل هيئة المياه ووزارة الاقتصاد لتنسيق تكاليف استثمار تطبيق تكنولوجيات مياه مبتكرة. تساهم فيها الحكومة بـ70 %. ورجال الأعمال بـ15 % والمرفق المحلي للمياه بـ15 % أخرى. وتمتلك إسرائيل واحداً من أضخم السعات على مستوى العالم لتحلية المياه وكذلك بها أعلى المعدلات العالمية في إعادة تدوير المياه. كما قامت أيضاً بتطوير نطاق واسع من تكنولوجيات كفاءة استهلاك المياه في مجال الزراعة. وتستخدم حوالي 85 % من الأسر الإسرائيلية الطاقة الشمسية في تسخين المياه. بما يساوي 4 % من كفاءة الطاقة بإسرائيل. وفي عام 2014 إحتلت إسرائيل قمة التصنيفات الخاصة بالمؤشر العالمي للابتكار في مجال الطاقة النظيفة. وذلك بـ300 شركة بالداخل تعمل في هذا القطاع. وبموازاة ذلك تقوم إسرائيل بتطوير مصدر للطاقة غير المتجددة والغاز الطبيعي لضمان قدر أكبر من الاستقلال في مجال الطاقة (المرّبع 16.3).

8 يأتي حوالي 10 - 20 % من الميزانية السنوية والتي تبلغ 470 مليون دولار أمريكي لمعهد وايزمان للتكنولوجيا من شركة التسويق التابعة له بيادا Yeda والتي لديها عدداً من المنتجات الأكثر مبيعاً ويقدر الدخل السنوي لهذه الشركة بحوالي من 50 إلى 100 مليون دولار أمريكي (Weinreb, 2013).

9 منذ بلوغ ذروتها عند 2.5 % في عام 2007 بعد موجة الهجرة، تراجع معدل النمو السكاني السنوي إلى معدل أكثر ثباتاً 1.1 % (2014).

### المرّبع 16.3: الغاز الطبيعي: فرصة لتطوير التكنولوجيات والأسواق

منذ عام 1999 تم اكتشاف احتياطيات كبيرة من الغاز الطبيعي قبالة السواحل الإسرائيلية. وقد أصبح هذا الوقود الأحفوري الرئيسي لتوليد الكهرباء في إسرائيل. وصار يحل محل النفط والفحم تدريجياً. وفي عام 2010 كان يتم توليد 37 % من الكهرباء في إسرائيل من الغاز. مما أدى إلى توفير 1.4 مليار دولار أمريكي للاقتصاد. ومن المتوقع أن يتخطى هذا المعدل نسبة 55 % في عام 2015.

بالإضافة إلى ذلك، يتم التوسع في استخدام الغاز الطبيعي في الصناعة – سواء كان مصدر للطاقة أو كمادة خام- وذلك بشكل متسارع. هذا إلى جانب البنية التحتية الضرورية. ويمنح ذلك الشركات ميزة تنافسية من خلال تخفيض تكاليف الطاقة لديها وتقليل الانبعاثات الوطنية.

ومنذ بدايات 2013 يتم تزويد كامل استهلاك إسرائيل من الغاز الطبيعي من حقل تامار. بشراكة إسرائيلية- أمريكية. وتقدر الاحتياطيات بما يبلغ حوالي 1000 مليار متر مكعب. بما يضمن لإسرائيل تلبية احتياجاتها من الطاقة لعدة عقود قادمة جاعلاً من إسرائيل مصدر إقليمي رئيسي للغاز الطبيعي. وفي عام 2014 تم التوقيع بالأحرف الأولى على اتفاقيات التصدير مع السلطة الفلسطينية والأردن ومصر. كما توجد كذلك خطط لتصدير الغاز الطبيعي لتركيا والاتحاد الأوروبي عن طريق اليونان.

وفي عام 2011. طلبت الحكومة من أكاديمية العلوم والعلوم الإنسانية الدعوة لعقد اجتماع لجنة من الخبراء للنظر في كافة نتائج أحدث وآخر اكتشافات الغاز الطبيعي. وقد أوصت اللجنة بتشجيع البحث في مجال الوقود الأحفوري. وتدريب المهندسين. وتركيز جهود البحث على تأثير إنتاج الغاز على النظام المائي للبحر المتوسط. وقد تم تأسيس مركز أبحاث البحر المتوسط الخاص بإسرائيل في عام 2012 بميزانية مبدئية تبلغ 70 مليون شيكل. ومنذ ذلك الحين تم إطلاق برامج دراسات جديدة بالمركز لتدريب المهندسين وغيرهم من المهنيين على صناعة النفط والغاز.

وفي ذات الوقت يخطط مكتب كبير العلماء وغيره لاستخدام صناعة الغاز الطبيعي الناشئة في إسرائيل بمثابة نقطة انطلاق لبناء كفاءات في مجال التكنولوجيا المتقدمة وإتاحة فرص للابتكار الإسرائيلي الذي يستهدف أسواق النفط والغاز العالمية.

**المصدر:** اللجنة الكهروتقنية الدولية International Electrotechnical Commission 2014. وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية U.S. Energy Information Administration 2013.

### أهداف من أجل تنمية أكثر استدامة

منذ عام 2008 حددت الحكومة الإسرائيلية عدداً من الأهداف القابلة للقياس من أجل تحقيق التنمية المستدامة للبلاد وتشمل:

- تخفيض 20 % من استهلاك الكهرباء بحلول عام 2020 (قرار حكومي صادر في سبتمبر/أيلول 2008).
- توليد 10 % من الكهرباء من مصادر متجددة وذلك بحلول 2020، بما في ذلك 5 % كإنجاز مرحلي في عام 2014 وهو ما تم تحقيقه (قرار حكومي صادر في كانون الثاني/يناير 2009).
- تقليل 20 % من انبعاثات الغازات الدفيئة بحلول 2020 وهذا ما يفوق الهدف المحدد لعام 2020 بالنسبة للسيناريو المعتاد العمل به (قرار حكومي صادر في تشرين الثاني/نوفمبر 2010).
- خطة قومية للنمو البيئي يتم وضعها لتغطي الفترة من 2012 إلى 2020 (قرار حكومي صادر في تشرين الأول/أكتوبر 2011).

ومن أجل بلوغ تلك الأهداف، قامت الحكومة بطرح برنامج قومي لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، تبلغ إجمالي الميزانية المخصصة له، والتي تغطي الفترة من 2011 إلى 2020، 2.2 مليار شيكل (0.55 مليار دولار أمريكي). وفي 2012-2011 تم تخصيص مبلغ 539 مليون شيكل (135 مليون دولار أمريكي) للقيام بالتدابير التالية:

- تخفيض الاستهلاك السكني للكهرباء.
- دعم المشاريع المعنية بتقليل الانبعاثات في القطاعات الصناعية والتجارية والعامة.
- دعم التكنولوجيات الإسرائيلية المبتكرة والصديقة للبيئة (40 مليون شيكل).
- تشجيع الأبنية الخضراء وكودات البناء الأخضر والتدريبات ذات الصلة.
- تقديم برامج تعليمية عن كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات.
- تعزيز التشريعات المتعلقة بكفاءة الطاقة والدراسات المتعلقة بها.

وفي أيار/مايو 2013 أصبح البرنامج ضحية التخفيضات التي تمت على الميزانية الوطنية وتم تعليقه لمدة ثلاث سنوات، ومن المخطط له أن يتم استئنافه في عام 2016 لمدة ثمان سنوات. وفي الثلاث سنوات الأولى من التشغيل أنتج المشروع 830 مليون شيكل (207 مليون دولار أمريكي) في صورة فوائد اقتصادية:

- تخفيض 442000 طن من الغازات الدفيئة سنوياً، بفائدة اقتصادية سنوية تبلغ 70 مليون شيكل.
- تخفيض توليد الكهرباء يبلغ 235 مليون كيلووات سنوياً، بفائدة اقتصادية تبلغ 515 مليون شيكل.
- تقليل انبعاثات الملوثات والمشاكل الصحية الناجمة عنها بما قيمته 244 مليون شيكل.

وفي عام 2012 أطلقت الحكومة مكتب للتسجيل التطوعي فيما يتعلق بانبعاثات الغازات الدفيئة. ومع حلول عام 2014 اشتمل مكتب التسجيل على ما يزيد عن 50 منظمة تقدم تقارير، وهي تمثل حوالي 68 % من انبعاثات الغازات الدفيئة بإسرائيل. ويلتزم التسجيل بالمبادئ الإرشادية الدولية.

## توجهات البحث والتطوير بالقطاع الخاص

### وجهة جذابة للشركات متعددة الجنسيات

تعد الصناعات فائقة التكنولوجيا بإسرائيل المنتوج الفرعي للتطور الهائل لعلوم وتكنولوجيا الحاسب الآلي في الثمانينيات في أماكن مثل وادي السليكون وطريق ماساتشوستس 128 (Massachusetts Route 128) بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي قادت إلى عصر التكنولوجيا الفائقة الحالي. وحتى ذلك الحين، كان اقتصاد إسرائيل يعتمد وبشكل رئيسي على الزراعة والتعدين والقطاعات الثانوية مثل صقل الماس وصناعة النسيج والأسمدة والبلاستيك. أما العامل الرئيسي الذي مكن الصناعات فائقة التكنولوجيا والقائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من تثبيت جذورها والإزدهار في إسرائيل فهو الاستثمارات الضخمة التي تمت من قبل الصناعات الخاصة بالدفاع والفضاء والتي أنتجت تكنولوجيات ومعارف جديدة. وقد شكل هذا الأساس للصناعات فائقة التكنولوجيا والمتفردة في إسرائيل في مجالات الأجهزة الطبية، والإلكترونيات، وأجهزة الاتصالات، وأجهزة وبرامج الحاسب الآلي وغيرها (Trajtenberg, 2005). وقد عززت الهجرة الروسية الكبرى التي حدثت في التسعينات من تلك الظاهرة، حيث أدت الى مضاعفة عدد المهندسين والعلماء بين عشية وضحاها.

واليوم يوجد لدى إسرائيل أكثر قطاعات الأعمال المعنية بالبحث والتطوير كثافة على مستوى العالم. ففي عام 2013 قام هذا القطاع بمفرده بإنجاز ما نسبته 3.49 % من الناتج المحلي الإجمالي. وتعد المنح التنافسية والحوافز الضريبية الأداتان الرئيسيتان من أدوات السياسة اللتان من شأنهما دعم البحث والتطوير في قطاع الأعمال. ويعود الفضل للحوافز التي تقدمها الحكومة وتوافر رأس المال البشري المدرّب في أن أصبحت إسرائيل بقعة جاذبة لمراكز البحث والتطوير التابعة للشركات الرائدة متعددة الجنسيات. كما يستند النظام البيئي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بالدولة على المستثمرين من الشركات الأجنبية الكبرى والمتعددة الجنسيات المعنية بالبحث والتطوير والشركات الناشئة (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2014).

ووفقاً لقاعدة بيانات رأس المال المخاطر في إسرائيل فإن 246 مركزاً من مراكز البحث والتطوير الأجنبية تعمل في إسرائيل الآن. وتعود ملكية العديد منها لمؤسسات كبرى متعددة الجنسيات جلبت للشركات الإسرائيلية التكنولوجيا والمعرفة وحولتها من خلال عمليات الدمج والاستحواذ إلى منشآت بحثية محلية خاصة بهم. ويمتد نشاط بعض مراكز البحث والتطوير تلك عبر ما يتجاوز الثلاثة عقود، مثل تلك التابعة لـ إنتل Intel، والمواد التطبيقية Applied Materials، وموتورولا Motorola، وأي بي إم IBM.

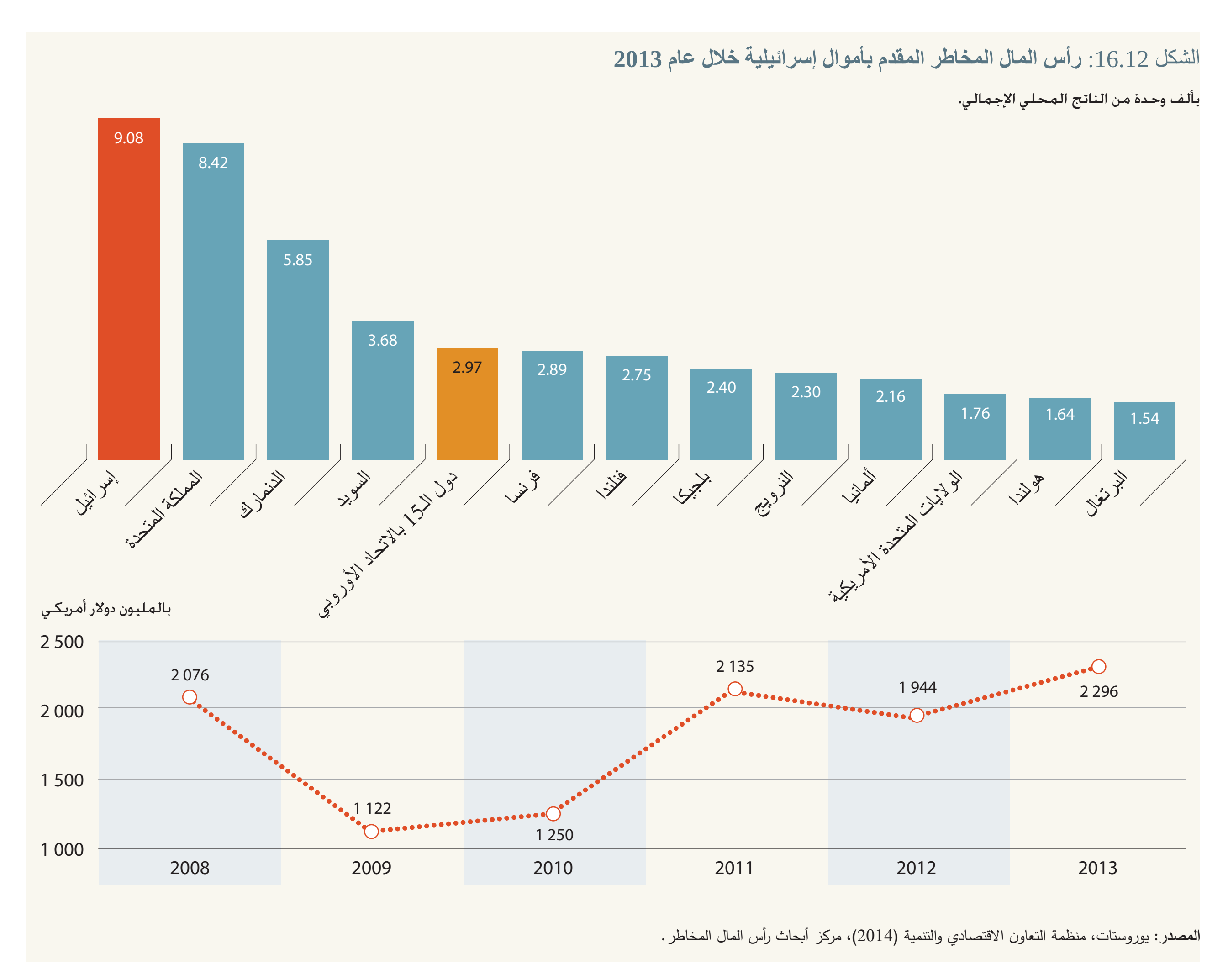
وفي عام 2011 قامت مراكز البحث والتطوير الأجنبية بتوظيف 33700 عامل من خلال الفروع المحلية، عمل ثلث هذا العدد في مجال البحث والتطوير (23700) (الجهاز المركزي للإحصاء 2014). وفي نفس العام أنفقت تلك المراكز حوالي 14.17 مليار شيكل على البحث والتطوير في مختلف أطياف الصناعة، مسجلة ارتفاع من 17 % عن العام الذي يسبقه.

### سوق رأس المال المخاطر نابض بالحياة

ويتم استكمال الصناعة المبتدئة المزدهرة في إسرائيل بسوق رأس مال مخاطر نابض بالحياة، اجتذب في عام 2013 مبلغ 2346 مليون دولار أمريكي (مركز أبحاث استثمار رأس المال المخاطر، 2014). وخلال العقد الماضي لعبت صناعة رأس المال المخاطر دوراً أساسياً في تطوير قطاع التكنولوجيا الفائقة بإسرائيل. وبحلول عام 2013 قدمت الشركات الإسرائيلية المزيد من رأس المال المخاطر كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي بصورة أكبر مما قامت به الشركات في أي دولة أخرى (الشكل 16.2). واليوم تعتبر إسرائيل واحدة من أكبر المراكز لرأس المال المخاطر في العالم خارج الولايات المتحدة الأمريكية.

وقد ساهمت عدة عوامل في تحقيق هذا النمو. وتشمل الإعفاءات الضريبية على رأس المال المخاطر الإسرائيلي، وصناديق تمويل تأسست بالتعاون مع بنوك دولية كبرى وشركات مالية، وإشراك منظمات كبرى لديها رغبة في الاستفادة من نقاط القوة للشركات الإسرائيلية الفائقة التكنولوجيا (BDO Israel, 2014). وتضم هذه المنظمات بعضاً من أكبر الشركات متعددة الجنسيات على مستوى العالم. ومنها Apple، وCisco، وGoogle، وIBM، وIntel، وMicrosoft، وOracle Siemens، وIVC; Samsung (Breznitz and Zehavi, 2007; IVC Research Centre, 2014). وفي السنوات الأخيرة ازدهر نصيب رأس المال المخاطر الذي تم استثماره في مراحل النمو للمؤسسات على حساب استثمارات المراحل المبكرة.

الشكل 16.12: رأس المال المخاطر المقدم بأموال إسرائيلية خلال عام 2013




**المصدر:** يوروستات، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2014)، مركز أبحاث رأس المال المخاطر.

## الأجانب: يشكلون ما يقارب من 80 % من الطلبات المقدمة لمكتب براءات الاختراع الإسرائيلي

تحمي حقوق الملكية الفكرية في إسرائيل حق النشر وحقوق المؤلف والعلامات التجارية والمؤشرات الجغرافية وبراءات الاختراع والتصميمات الصناعية وطوبوغرافيات الدوائر المدمجة والسلالات النباتية وأسرار العمل غير المصرح بها. وتتأثر التشريعات الإسرائيلية الحديثة والقانون القضائي بالقوانين والممارسات في البلدان الحديثة. وعلى وجه الخصوص بالقانون الأنجلو/أمريكي. وقانون الكتلة الناشئة للاتحاد الأوروبي والمقترحات المقدمة من قبل منظمات دولية (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2011).

وقد قامت إسرائيل بجهود مكثفة من أجل تحسين قدرة الاقتصاد على الاستفادة من النظام المحسن والمدعوم لحقوق الملكية الفكرية. ويشمل ذلك زيادة موارد مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي، والنهوض بالأنشطة الإلزامية وتنفيذ البرامج لجلب الأفكار التي يتم تمويلها من خلال البحوث الحكومية إلى السوق (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، 2011).

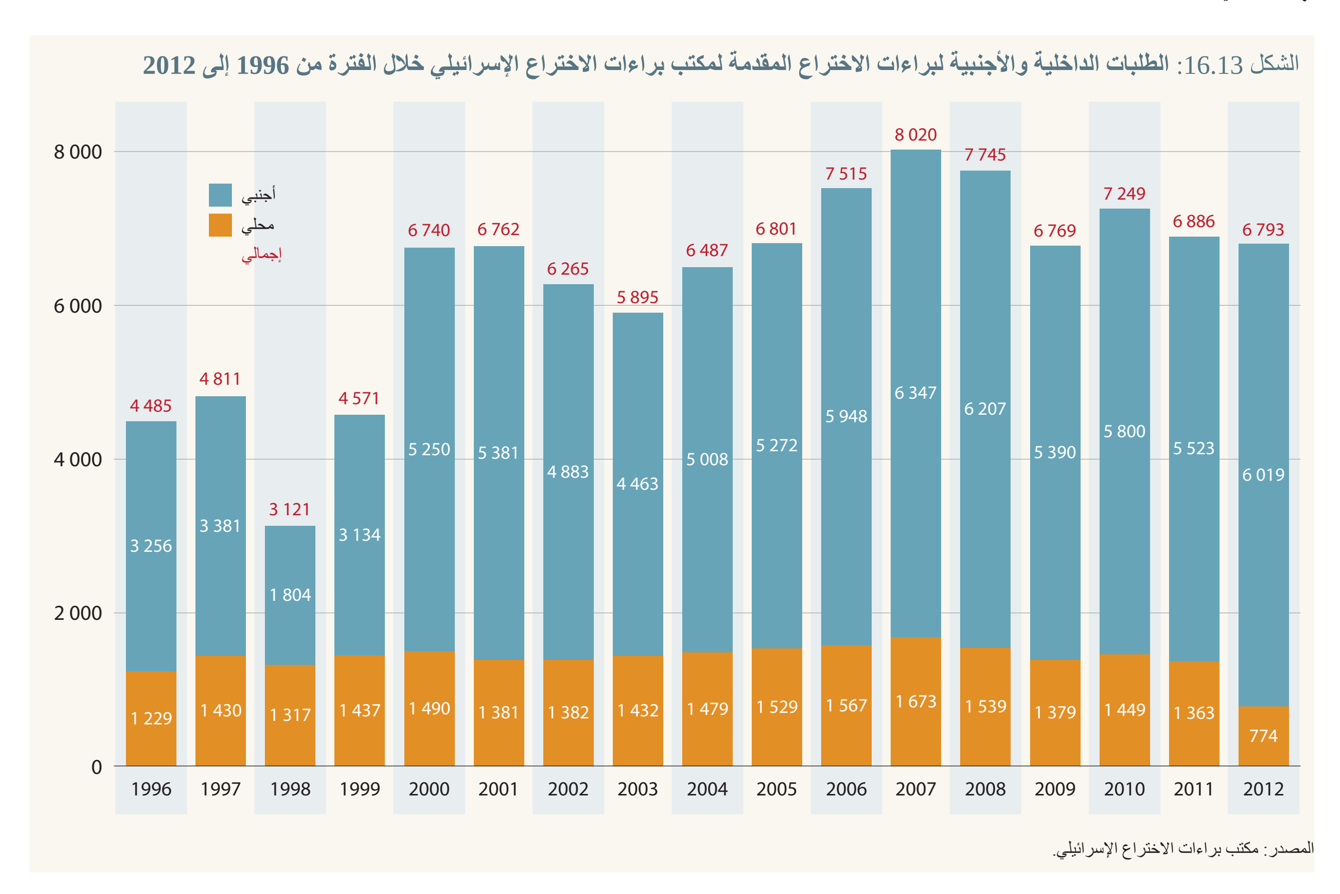
ويشكل الأجانب ما يقارب من 80 % من طلبات براءات الاختراع المودعة لدى مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي منذ عام 2002 (الشكل 16.13). ويعد جزء كبير من المتقدمين الأجانب الراغبين في الحصول على الحماية من مكتب البراءات الإسرائيلي من شركات الأدوية مثل F. Hoffmann-La Roche، وJanssen، وMerck، Novartis، وBayer-Schering، وSanofi-Aventis، وPfizer، والذي صادف أن أصبحوا منافسين رئيسيين في العمل لشركة تيفا للصناعات الدوائية الأسرائيلية.

وتحتل إسرائيل المركز العاشر من حيث عدد طلبات البراءات المودعة لدى المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية وفقاً لبلد إقامة المخترع المذكور اسمه أولاً (الشكل 16.14). وقدم المخترعون الإسرائيليون طلبات لدى المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية (5436 في عام 2011) بصورة أكبر بكثير مما قدموه لدى المكتب الأوروبي للبراءات. علاوة على ذلك فقد تراجع عدد الإيداعات الإسرائيلية لدى المكتب الأوروبي للبراءات من 1400 إلى 1063 بين 2006 و2011.

ويعود تفضيل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية إلى حد كبير إلى حقيقة أن مراكز البحث والتطوير التي تعمل في إسرائيل تعود ملكيتها في المقام الأول لمؤسسات أمريكية، مثل IBM، أو Intel، أو Sandisk، أو Microsoft، أو Applied Materials، أو Qualcomm، وأو Motorola، وأو Google، وأو Hewlett–Packard. وتنسب اختراعات تلك الشركات إلى إسرائيل باعتبارها مخترع البراءات وليس كمالك (مقدم الطلب أو المستفيد).

وتتأتى خسارة الملكية الفكرية في أيدي الشركات متعددة الجنسيات أساساً من خلال توظيف أفضل المواهب الإسرائيلية من قبل مراكز البحث والتطوير المحلية والتابعة للمؤسسات متعددة الجنسية. وعلى الرغم من أن الاقتصاد الإسرائيلي يستفيد من نشاط الوحدات التابعة للمؤسسات متعددة الجنسية عن طريق خلق فرص توظيف وغيرها من الوسائل، إلا أن المميزات تعد قليلة نسبياً مقارنة بالمكاسب الاقتصادية المحتملة التي قد تكون تحققت واستخدمت الملكية الفكرية تلك لدعم وتعزيز التوسع في الشركات الإسرائيلية الناضجة كبيرة الحجم (جيتز وآخرون، 2014، اليونسكو 2012).

الشكل 16.13: الطلبات الداخلية والأجنبية لبراءات الاختراع المقدمة لمكتب براءات الاختراع الإسرائيلي خلال الفترة من 1996 إلى 2012




المصدر: مكتب براءات الاختراع الإسرائيلي.

## توجهات التعاون العلمي

### تعاون واسع النطاق في جميع أنحاء العالم

تقوم إسرائيل بالتعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار مع عدد كبير من البلدان، والأقاليم والمنظمات الدولية. فأكاديمية العلوم والعلوم الإنسانية الإسرائيلية لديها اتفاقيات رسمية مبرمة مع 38 مؤسسة (غالبيتها من الأكاديميات الوطنية) في 35 دولة من دول أوروبا، فضلاً عن دول في أمريكا الشمالية والجنوبية، وشبه القارة الهندية وجنوب شرق آسيا.

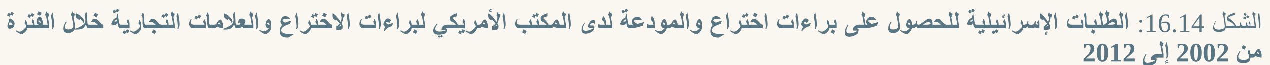
كما ترتبط إسرائيل ببرامج العمل الإطارية التابعة للاتحاد الأوروبي في مجال البحث والابتكار منذ عام 1996. وفيما بين الفترة 2007 و2013 شاركت المؤسسات الإسرائيلية العامة والخاصة بخبرائها العلميين في ما يتجاوز 1500 مشروع.

وتشارك إسرائيل أيضاً في برامج أخرى تابعة للاتحاد الأوروبي مثل تلك البرامج الصادرة عن المجلس الأوروبي للبحوث، أو المختبر الأوروبي للعلوم البيولوجية. وقد انضمت إسرائيل للمنظمة الأوروبية للأبحاث النووية في عام 2014، وذلك بعد مشاركتها في أنشطة المنظمة منذ عام 1991، وأصبحت عضو مشارك في عام 2011. وصارت إسرائيل عضو علمي مشارك في الهيئة الأوروبية لضوء السينكروترون منذ عام 1999، وتم تجديد الاتفاقية في عام 2013 للمرحلة الرابعة من خمس سنوات

وبشكل خاص رفع مساهمة إسرائيل من 0.5 % إلى 1.5 % من ميزانية الهيئة. وتعد إسرائيل واحدة من عشرة أعضاء مؤسسين للمختبر الأوروبي للبيولوجيا الجزيئية، والذي يعود تأسيسه إلى عام 1974.

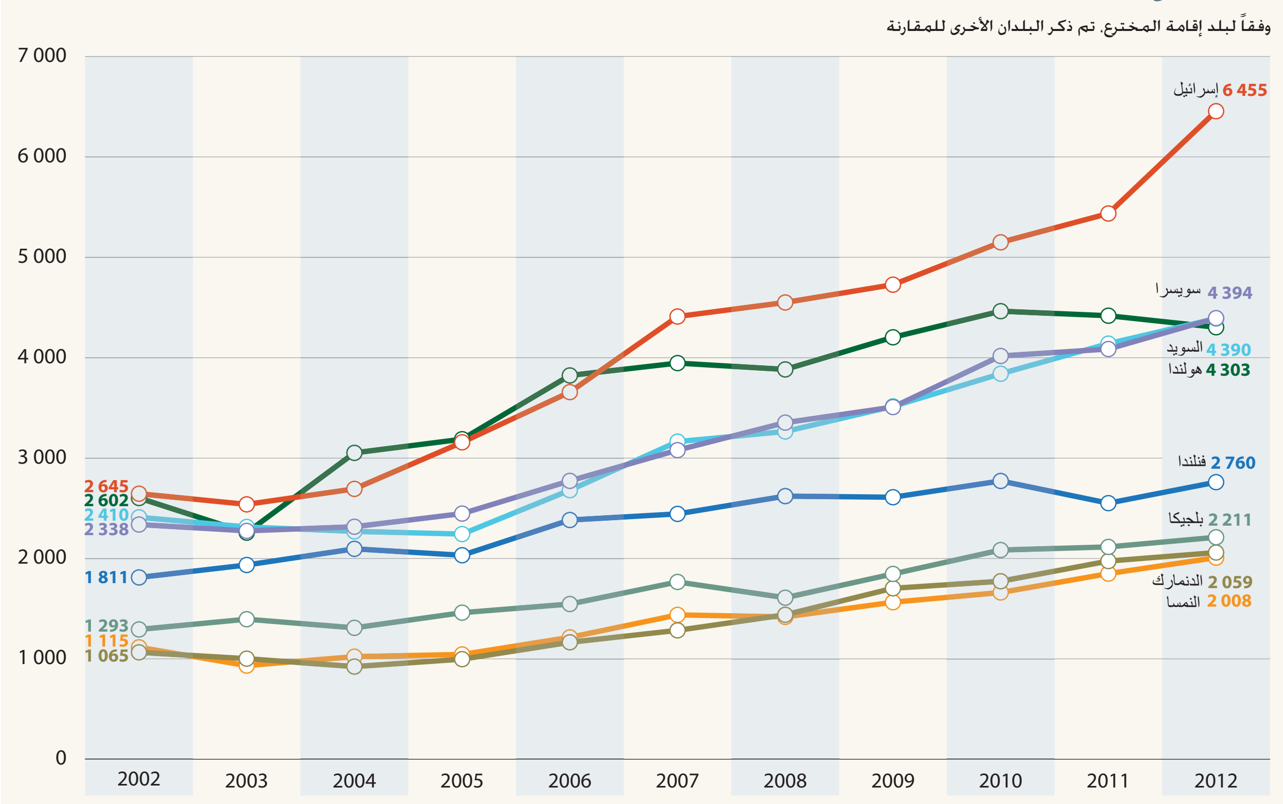
وفي عام 2012 تم اختيار معهد وايزمان للعلوم، إلى جانب جامعة تل أبيب، كأحد أفضل سبعة مراكز رئيسية ضمن المجموعة المسماة البنية التحتية الجديدة متكاملة التركيب في مجال علم الأحياء التي تتضمن مؤسسات مرموقة في فرنسا وألمانيا وإيطاليا، والمملكة المتحدة. كما تم اختيار إسرائيل كواحدة من سبع نقاط بالمنتدى الأوروبي الاستراتيجي لبحوث البنية التحتية، والذي يؤسس ما يقارب من 40 نقطة في المجمل، سبع منهم في مجال العلوم الطبية الحيوية. والغرض من وراء هذا التكليف الطبي الحيوي هو إمداد المستخدمين من أوروبا بوسيلة الوصول إلى المعدات والتكنولوجيات والعاملين في مجال البيولوجيا التركيبية الخلوية من أجل تمكين أوروبا من الحفاظ على الميزة التنافسية في مجال البحث الحيوي.

تعد إسرائيل أيضاً أحد نقاط الأكسير Elixir، والذي يقوم بتنظيم عملية التجميع ومراقبة الجودة وحفظ كميات كبيرة من البيانات البيولوجية التي يتم إنتاجها من تجارب العلوم الحياتية في أوروبا. وتعد بعض قواعد البيانات تلك شديدة التخصص حتى أنها كانت في السابق متاحة للباحثين داخل البلاد التي نشأوا بها دون غيرهم.



**الشكل 16.14: الطلبات الإسرائيلية للحصول على براءات اختراع والمودعة لدى المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية خلال الفترة من 2002 إلى 2012**

وفقاً لبلد إقامة المخترع. تم ذكر البلدان الأخرى للمقارنة




**ملاحظة:** أكثر دولتين قامتا بالتسجيل هما الولايات المتحدة الأمريكية 268782، واليابان 88686 على التوالي وذلك في عام 2012 واحتلت إسرائيل المركز العاشر على مستوى العالم.

**المصدر:** المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية.

إن الولايات المتحدة الأمريكية هي أقرب شركاء إسرائيل في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، حيث يتم تمويل عدد من المشاريع التعاونية من خلال صناديق ثنائية (إسرائيلية – أمريكية) مثل المؤسسة الثنائية للبحوث الصناعية والتنمية، والتي حصلت على 37 مليون دولار أمريكي في صورة منح مالية للمشاريع الثنائية في مجال البحث والتطوير من عام 2010 إلى عام 2014، وذلك وفقاً لتقريرها السنوي لعام 2014. ومن الأمثلة الأخرى الصندوق الثنائي للبحوث الزراعية والتنمية، والمؤسسة الثنائية الأمريكية-الإسرائيلية للعلوم والتكنولوجيا. وقد قام مركز الصناعة الإسرائيلي للبحث والتطوير، والذي يخضع لوزارة الاقتصاد، بتنفيذ اتفاقيات تعاون ثنائية مع مختلف الولايات الفيدرالية بالولايات المتحدة الأمريكية. أحدث تلك الاتفاقيات تم إبرامها في عام 2011 مع ولاية ماساتشوستس في مجال العلوم الحياتية والتكنولوجيا النظيفة، ومع ولاية نيويورك في مجال الطاقة، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وتكنولوجيا النانو.

ويستمر تعاون إسرائيل طويل الأمد مع ألمانيا في النمو. فعلى سبيل المثال زادت الميزانية السنوية للمؤسسة الألمانية – الإسرائيلية للبحث والتطوير بما يقدّر بـ 4.8 مليون يورو سنوياً فيما بين عام 2010 و2012 وبما يقدر بـ 5 مليون يورو سنوياً من عام 2014 إلى 2016. وفي العامين المنصرمين وزعت المؤسسة ما يقارب من 12 مليون يورو سنوياً من خلال المنح التي تقدمها للبرنامج المعتاد وبرنامج شباب العلماء.

ويدعم مركز الصناعة الإسرائيلي للبحث والتطوير مشاريع التعاون من خلال صناديق ثنائية أخرى، مثل المؤسسة الكندية–الإسرائيلية لبحوث الصناعة والتنمية، والمؤسسة الكورية–الإسرائيلية لبحوث الصناعة والتنمية، والمؤسسة السنغافورية–الإسرائيلية لبحوث الصناعة والتنمية.

وفي عام 2006 وقع كل من وزيري الزراعة الإسرائيلي والهندي على اتفاقية طويلة الأمد من أجل التعاون والتدريب. أعقب ذلك بعامين إنشاء صندوق زراعي مشترك بملغ 50 مليون دولار أمريكي. يركز على منتجات الألبان وتكنولوجيا الزراعة والري المصغّر. وفي عام 2011 وقعت كل من إسرائيل والهند اتفاقية تعاون في مجال أنظمة المياه في المناطق الحضرية. وفي أيار/مايو 2013 وقعت الدولتان اتفاقية لتأسيس 28 مركزاً من مراكز التميز في مجال الزراعة. تخصصت أول عشرة مراكز منها في المانجو والرمّان والفواكه الحمضية. وهذه قيد التشغيل والعمل منذ آذار/مارس 2014 وتقدم بالفعل للمزارعين محاضرات تدريب مجانية في مجال التقنيات الزراعية الفعالة كالزراعة الرأسية، والري بالتنقيط، وتشميس التربة.

وفي عام 2010 قام مركز الصناعة الإسرائيلي للبحث والتطوير بإنشاء برنامج التعاون الصيني–الإسرائيلي لبحوث الصناعة والتنمية، كما تم توقيع اتفاقيات للتعاون الصناعي مع مقاطعات أو بلديات صينية مثل: جيانغسو (2008) وشنغهاي (2011)، وشنتشن (2011). كما تم التوقيع على إطار عمل للتعاون الهندي-الإسرائيلي في مجال البحوث الصناعية والتنمية في عام 2005.

في عام 2012 قامت كلا من مؤسسة العلوم الإسرائيلية ومؤسسة العلوم الطبيعية الصينية بالتوقيع على اتفاق بشأن تأسيس صندوق للتعاون البحثي المشترك. وتشمل البرامج الحالية مؤسسات أكاديمية إسرائيلية، من بينها المبادرة المشتركة لجامعة تل أبيب وجامعة تشينجهو لإنشاء مركز مشترك للبحوث التكنولوجية في بيجين وفرع موّجه لتقنيون في مقاطعة جوانجدونج للدراسات في مجالات العلوم والهندسة. وفي إطار التعاون الثلاثي قامت إسرائيل وكندا والصين بإنشاء مركز علمي مشترك في مجال التكنولوجيات الزراعية في الصين في عام 2013 (انظر المربّع 4.1).

مثال آخر للتعاون الثلاثي هو المبادرة الإفريقية التي وقعتها إسرائيل وألمانيا وغانا في عام 2012. والشركاء المنفذون الثلاثة هم الوكالات الإسرائيلية والألمانية للتعاون الدولي في مجال التنمية، وماشاف، وGIZ (German Society for International Cooperation)، ووزارة الغذاء والزراعة بغانا. وتهدف هذه المبادرة إلى تطوير سلسلة القيمة الخاصة بالحمضيات المزدهرة في غانا، وذلك تمشياً مع سياسة الوزارة في تعزيز الإنتاجية من أجل تحسين مستوى معيشة المزارعين.

وفي أكتوبر/تشرين الأول 2013 وقع وزير الزراعة الإسرائيلي اتفاقية إنشاء صندوق إسرائيلي–فيتنامي مشترك من أجل البحث والتطوير في المجال الزراعي، هذا إلى جانب اتفاقية التجارة الحرة بين البلدين.

### مشاريع في الشرق الأوسط

تشارك إسرائيل في مشروع مشترك ما بين الحكومات وهو مشروع خاص بمصدر ضوء السينكرترون للتطبيقات والعلوم التجريبية في الشرق الأوسط، وهو الجيل الثالث من مصدر ضوء السينكرترون في قرية علّان Allan (الأردن) والذي يعمل تحت رعاية اليونسكو. والأعضاء الحاليون في هذا المشروع هم البحرين، وقبرص، ومصر، وإيران، وإسرائيل، والأردن، وباكستان، والسلطة الفلسطينية، وتركيا. ومن المتوقع أن يتم التشغيل الكامل للمشروع بحلول عام 2016 (انظر المربّع 17.3).

تم افتتاح المركز الأكاديمي الإسرائيلي بالقاهرة في عام 1982 من قبل الأكاديمية الإسرائيلية للعلوم والعلوم الإنسانية. وبتمويل من مجلس التعليم العالي عهد إلى هذا المركز مهمة تعزيز الروابط البحثية بين الجامعات والباحثين في إسرائيل ومصر. وقد كان المركز يعمل بنجاح حتى عام 2011 حين صار المناخ السياسي في مصر يتسم بالبرود تجاه إسرائيل، ومنذ هذا الوقت يعمل المركز على نطاق ضيق.

شرعت الأكاديمية الإسرائيلية للعلوم والعلوم الإنسانية والبرنامج الدولي للحفر القاري في رحلة استكشاف عميقة الحفر إلى البحر الميّت في عام 2010. وقد شارك باحثون من ست بلدان في هذا المشروع العلمي الذي يتم تنفيذه بمشاركة إسرائيل والأردن والسلطة الفلسطينية.

ويعد التعاون الإسرائيلي–الفلسطيني في مجال البحوث الطبية والبيطرية واحداً من الأمثلة الحديثة على التعاون فيما بين الجامعات في إسرائيل والسلطة الفلسطينية. وقد بدأ هذا المشروع التعاوني في مجال الصحة العامة بين الجامعة العبرية بمدرسة القدس للطب البيطري وجمعية القدس للصحة العامة في عام 2014 بتمويل من وزارة الشؤون الخارجية الهولندية.

ومن الجدير بالذكر أيضاً أن المنظمة العلمية الإسرائيلية–الفلسطينية هي منظمة غير سياسية وغير ربحية تم تأسيسها منذ أربعة عقود ويقع مقرها في القدس. ومن بين المشاريع البحثية المشتركة يبرز مشروع في مجال تكنولوجيا النانو. ويعمل بهذا المشروع الكيميائي الإسرائيلي Danny Porath من الجامعة العبرية بالقدس، وأحد تلامذته في الدكتوراه الكيميائي الفلسطيني مخلص صوان Mukhles Sowwan من جامعة القدس. وقد مكنت أبحاثهم المشتركة الدكتور صوان من تأسيس أول مختبر في مجال تكنولوجيا النانو بجامعة القدس. وقد خططت منظمة التحرير الفلسطينية لإصدار إعلان بشأن مقترحات بحثية في أواخر عام 2014 وجمعت ما يقارب من نصف التمويل المطلوب، ولكن يبدو أن هذا الإعلان تم تأجيله.

## الخاتمة

### ضرورة الاستعداد للصناعات المستقبلية القائمة على العلوم

إن الاقتصاد الإسرائيلي اليوم تقوده صناعات قائمة على الإلكترونيات والحواسب الآلية وتكنولوجيا الاتصالات، وذلك نتيجة لما يتجاوز الخمسين عاماً من الاستثمار في البنية الأساسية الدفاعية للبلاد، إذ تركز الصناعات الدفاعية الإسرائيلية بصورة تقليدية على الإلكترونيات وإلكترونيات الطيران والأنظمة المتعلقة بها. وقد منح تطوير تلك الأنظمة الصناعات الإسرائيلية فائقة التكنولوجيا تفوق نوعي في الفوائد المدنية في قطاعات البرمجيات والاتصالات، وشبكة المعلومات.

ومع ذلك، فمن المتوقع أن الموجات التالية من التكنولوجيات الفائقة سوف تنطلق من تخصصات ومجالات أخرى، تضم البيولوجيا الجزيئية، والتكنولوجيا الحيوية، والمستحضرات الدوائية، وتكنولوجيا النانو، وعلوم المواد، والكيمياء، وذلك في تلازم وثيق مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وهذه المجالات متأصلة في مختبرات البحوث الأساسية بالجامعات أكثر مما هي عليه في الصناعات الدفاعية. وهذا الأمر يشكل معضلة، ففي غياب سياسة وطنية للجامعات، ناهيك عن نظام التعليم العالي ككل، لا يكون من الواضح كيف يمكن لتلك المؤسسات العمل على توفير المعرفة والمهارات والموارد البشرية الضرورية لتلك الصناعات الجديدة القائمة على العلوم.

ولا توجد منظمة واحدة تكون بمثابة المظلة التي تقوم بالتنسيق بين كافة مجالات العلوم والتكنولوجيا والابتكار وصياغة السياسات الخاصة بهم في إسرائيل. ومن أجل الحفاظ على الارتباط طويل الأمد للبحث والتطوير الإسرائيلي وقدرات الدولة على الابتكار لا بد وأن يتم تنفيذ إطار عمل واستراتيجية شاملة للبحث والتطوير، وأن يضم هذا الإطار مختلف الأطراف الفاعلة في منظومة العلوم والتكنولوجيا والابتكار: مكتب كبير العلماء في وزارة الاقتصاد وغيرها من الوزارات، والجامعات البحثية في إسرائيل ومراكز التميز البحثية، والمستشفيات والمراكز الطبية الأكاديمية التابعة لها ومختبرات البحث والتطوير المنضمة لها.

وتعتزم الخطة السادسة للتعليم العالي (2011 – 2015) العمل على تحسين كفاءة وجودة نظام التعليم العالي وقدراته التنافسية. وتتضمن توصيات هامة مثل زيادة عدد العاملين من أعضاء هيئة التدريس بنحو 850 خلال السنوات الست القادمة، وتشجيع الأقليات على الدراسة في الجامعات تحسباً لنقص وشيك في المهنيين بإسرائيل. كما أن تعزيز اندماج المتشددين من الرجال والمرأة العربية في القوى العاملة وتحسين مستوى التعليم لديهم سيكون أمراً حيوياً من أجل الحفاظ على احتمالات النمو في السنوات القادمة.

غير أن الخطة السادسة للتعليم العالي تجنبت قضية رئيسية، فالجامعات بإسرائيل ليست مجهزة كما يجب ولا يتم تمويلها بالقدر الكافي الذي يجعلها في صدارة العلوم والتكنولوجيا في القرن الحادي والعشرين. إن تمويل البنية الأساسية البحثية هو ما يثير القلق بشكل خاص، ويرجع ذلك إلى أن عدم كفاية التمويل الحكومي في العقود الماضية، الأمر الذي تم تعويضه إلى حد كبير من المساهمات الخيرية للجمعية الأمريكية اليهودية، ومن المتوقع أن تتقلص هذه المساهمة بشكل كبير.

ولا يمكن أن يتحقق نمو اقتصادي طويل الأجل بدون تحسين إنتاجية القطاع الصناعي والخدمات التقليدية، وقد يكمن الإصلاح في منح أصحاب العمل حوافز لتنفيذ الابتكار من خلال تشجيعهم على استيعاب التكنولوجيات المتقدمة، واعتماد تغييرات تنظيمية ونماذج عمل جديدة وزيادة حصة الصادرات في إنتاجهم.

وتمثل العولمة تحديات جسيمة وأيضاً فرص هائلة أمام الصناعة الإسرائيلية فائقة التكنولوجيا. فالاقتصاد الذي يتركز حول نقل الابتكار والقيمة المضافة يمكنه أن يمنح الشركات ميزة تنافسية هائلة في السوق العالمي خلال السنوات القادمة. حيث أن الشركات متعددة الجنسيات تسعى باستمرار إلى الأفكار الجديدة والمنتجات المتفردة لخدمة الاحتياجات التي لم تتم تلبيتها.

وفي السنوات الأخيرة نجد أن المجالات البحثية المتداخلة مثل المعلوماتية الحيوية bioinformatics، وعلم الأحياء الاصطناعي synthetic biology، وتكنولوجيا النانو nanobiology، وعلم الأحياء الحسابي computational biology، وبيولوجيا الأنسجة tissue biology، والمواد الحيوية biomaterials، وبيولوجيا الأنظمة system biology، وعلوم الأعصاب neuroscience، قد تطورت بشكل سريع في البيئة الأكاديمية الإسرائيلية، إلا أنها لم تظهر نفس الكثافة في الصناعة الإسرائيلية. ومن المرجح أن تشكل هذه المجالات الجديدة المتداخلة والمتقاربة محركات النمو القادمة للاقتصاد العالمي. ومن ثم ينبغي صياغة تدابير خاصة بسياسة تنظيمية هادفة من قبل السلطات الإسرائيلية لخلق البنية الأساسية اللازمة لاستيعاب ثمار البحث الأكاديمي في تلك المجالات وإدماج وتحويل وملائمة نتيجة هذا البحث لاستخدامات اقتصادية وعملية أوسع نطاقاً.

### الأهداف الرئيسية لإسرائيل

- رفع مستوى الإنتاجية الصناعية – القيمة المضافة من قبل كل موظف – من 63996 دولار أمريكي في عام 2014 إلى 82247 دولار أمريكي مع حلول عام 2020
- زيادة عدد أعضاء هيئة التدريس بنسبة 15 % والعاملين في مجال التدريس بالكليات بنسبة 25 % بحلول عام 2018.
- الاستحواذ على 3 - 5 % من 250 مليار دولار تخص سوق الفضاء العالمي بحجم مبيعات يبلغ 5 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2022.
- تقليل استهلاك الكهرباء بنسبة 20 % فيما بين الفترة 2008 و2020.
- توليد 10 % من الكهرباء من مصادر متجددة للطاقة بحلول عام 2020.

## المراجع


BDO Israel (2014) Doing business in Israel. See: www.bdo.co.il

Ben David, D. (2014) State of the Nation Report: Society, Economy and Policy in Israel. Taub Centre for Social Policy Studies in Israel: Jerusalem.

Breznitz, D. and A. Zehavi (2007) The Limits of Capital: Transcending the Public Financer – Private Producer Split in R&D. Technology and the Economy Programme STE-WP-40. Samuel Neaman Institute: Haifa.

Brodet, D. (2008) Israel 2028: Vision and Strategy for the Economy and Society in a Global World. Presented by a public committee chaired by Eli Hurvitz. US–Israel Science and Technology Foundation.

CBS (2014) Business Research and Development 2011, Publication No. 1564. Israeli Central Bureau of Statistics.

CHE (2014) The Higher Education System in Israel: 2014 (in Hebrew). Council for Higher Education's Planning and Budgeting Committee.

EIA (2013) Overview of Oil and Natural Gas in the Eastern Mediterranean Region. US Energy Information Administration, Department of Energy: Washington, DC.

Elkin-Koren, N. (2007) The Ramifications of Technology Transfer Based on Intellectual Property Licensing (in Hebrew). Samuel Neaman Institute: Haifa.

Fatal, V. (2013) Description and analysis of wage differentials in Israel in recent years (in Hebrew). The Knesset's Research and Information Centre: Jerusalem

IVC Research Centre (2014) Summary of Israeli High-Tech Capital Raising. Israeli Venture Capital Research Centre. See: www.ivc-online.com

Lach, S.; Parizat, S. and D. Wasserteil (2008). The impact of government support to industrial R&D on the Israeli economy. Final report by Applied Economics. The English translation from Hebrew was published in 2014.

Makov, I. (2014) Report of the Committee Examining Government Support for Research and Development in Large Companies (in Hebrew). See: www.moital.gov.il

Ministry of the Economy (2015) R&D Incentive Programmes. Office of the Chief Scientist.

Ministry of Finance (2014) Managing the Fiscal Policy Goals. General Accountant. See: www.ag.mof.gov.ill

MIT (2011) The Third Revolution: the Convergence of the Life Sciences, Physical Sciences and Engineering. Massachusetts Institute of Technology: Washington DC.

OECD (2014) Israel. In: OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD (2011) Enhancing Market Openness, Intellectual Property Rights and Compliance through Regulatory Reform in Israel. Organisation for Economic Co-operation and Development. See: www.oecd.org/israel/48262991.pdf

Trajtenberg, M. (2005) Innovation Policy for Development: an Overview STE-WP-34. Samuel Neaman Institute: Haifa.

UNESCO (forthcoming) Mapping Research and Innovation in Israel. UNESCO's Global Observatory of STI Policy

Flug, K. (2015) Productivity in Israel - the Key to Increasing the Standard of Living: Overview and a Look Ahead. Speech by the Governor of the Bank of Israel, Israel Economic Association Conference. Bank of Israel.

Frenkel, A. and E. Leck (2006) Investments in Higher Education and the Economic Performance of OECD Countries: Israel in a Comparative Perspective (in Hebrew, English abstract). Samuel Neaman Institute, Technion – Israel Institute of Technology: Haifa.

Getz, D.; Leck, E. and A. Hefetz (2013a). R&D Output in Israel: a Comparative Analysis of PCT Applications and Distinct Israeli Inventions (in Hebrew). Samuel Neaman Institute: Haifa.

Getz, D.; Leck, E. and V. Segal (2014). Innovation of Foreign R&D Centres in Israel: Evidence from Patent and Firm-level data. Samuel Neaman Institute: Haifa.

Getz, D.; Segal, V.; Leck, E. and I. Eyal (2010) Evaluation of the Nofar Programme (in Hebrew). Samuel Neaman Institute: Haifa.

Golovaty, J. (2006) Identifying Complementary Measures to Ensure the Maximum Realisation of benefits from the Liberalisation of Environmental Goods and Services. Case study: Israel. Organisation for Economic Co-operation and Development. Trade and Environment Working Paper No. 2004–06.

Habib-Valdhorn, S. (2011) Copaxone Patent Court Hearing opens Wednesday. See: www.globes.co.il.

IEC (2014) 2013 Annual Report. Tel-Aviv Stock Exchange. Israel Electric Corporation.

Instruments: Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, volume 5.

UNESCO (2012) The high level of basic research and innovation promotes Israeli science-based industries. Interview of Professor Ruth Arnon. A World of Science, 10 (3) March.

Weinreb, G. (2013) Yeda earns $50–100m annually. Retrieved from www.globes.co.il.

Ziv, A. (2015). Israel emerges as global cyber superpower. Haaretz, 26 May

**دافني جيتز** (مواليد -1943 إسرائيل) زميلة بحثية في معهد صمويل نيمان لأبحاث السياسة الوطنية بمعهد التكنيون منذ عام 1996. ترأست مركز التميز في سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. حاصلة على الدكتوراه في مجال الكيمياء الفيزيائية من معهد التكنيون، ومثلت المعهد والمجتمع الأكاديمي في جمعية الجاذب وإسرائيل في مشروعات الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية.

**زيف تادمر** (مواليد عام -1937 إسرائيل) أستاذ فخري ورئيس سابق لمعهد الكنيون. وحالياً يعمل كرئيس لمجلس معهد صمويل نيمان لأبحاث السياسة الوطنية بمعهد التكنيون، حاصل على الدكتوراه في مجال الهندسة الكيميائية. وهو عضو بأكاديمية العلوم والعلوم الإنسانية الإسرائيلية والأكاديمية الوطنية الأمريكية للهندسة.

يحتاج العالم العربي إلى المزيد من أنصار العلوم والتكنولوجيا، ولا سيما على الساحة السياسية وذلك من أجل تحقيق التغيير الإيجابي الذي تتطلع إليه المنطقة.

*Moneef R. Zou'bi. Samia Mohamed-Nour. Jauad El-Kharraz and Nazar Hassan*

منيف رافع الزعبي، سامية محمد- نور، جواد الخراز ونزار حسن



صورة بالحاسوب لمباني إدارية سيتم إنشاؤها في دُبي
طبقة فوق طبقة باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد *(3D)*
كما سيتم أيضاً طباعة الأثاث. انظر المربَّع *17.7* لمزيد من التفاصيل.
الصورة: إهداء من *Multivu.com*

# 17.الدُّول العربيّة

الجزائر، البحرين، مصر، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، المغرب، عمان، فلسطين، قطر، المملكة العربية السعودية، سوريا، السودان، تونس، الإمارات العربية المتحدة، اليمن.

منيف رافع الزّعبي، سامية محمد- نور، جواد الخرّاز ونزار حسن.

## مقدمة

### الأزمة المالية العالمية ارتدت على المنطقة

للعالم العربي[1] أهمية استراتيجية نظراً لموقعه وثروته من البترول والغاز الطبيعي التي تقدّر بـ 57 % من الاحتياطي العالمي المؤكد من البترول، و28 % من الغاز (AFESD et al. 2013).

فالهزات التي أحدثتها الأزمة المالية العالمية لعامي 2008 و2009، والكساد الناشئ في معظم الدول المتقدمة أثر على الدول العربية بطرق مختلفة. فالدول المصدرة للنفط من مجلس التعاون الخليجي شعرت بتلك الهزات. فمعظمهم يتصفون بأنظمة مالية وتجارية منفتحة وذات تعرض مرتفع للأسواق المالية العالمية وتربطها علاقات وثيقة مع أسواق السلع العالمية (AFESD et al. 2010). وذلك بخلاف دول مثل الجزائر، ليبيا، السودان واليمن حيث أسواق المال المحلية غير مرتبطة بصورة مباشرة بالأسواق الدولية. وعلى الرغم من ذلك، وحيث أن اقتصاداتهم تعتمد على العوائد البترولية فإن سعر خام برنت – Brent يؤثر في سياساتهم المالية بصورة كبيرة.

وفي مصر والأردن ولبنان وموريتانيا والمغرب وسوريا وتونس، والتي يعتمد فيها قطاع البنوك على مصادر الاقتراض الوطنية، لم يتأثر الاقتصاد بصورة مباشرة بالتأرجح في أسواق رأس المال العالمية. ومع ذلك فقد شعرت هذه الأقطار بهذه الصدمات الاقتصادية الخارجية من خلال ارتباطها الوثيق بأسواق الدول المتقدمة والشركاء التجاريين الأساسيين في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية. وغني عن الذكر أن صادراتهم تعتمد بصورة أساسية على الطلب الآتي من الدول المتقدمة، إلى جانب الدخل من السياحة، والتحويلات النقدية من العاملين المغتربين في الدول الأخرى وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر (AFESD et al. 2010).

أدى عدم قدرة معظم الدول العربية منذ عام 2008 على تلبية الاحتياجات الاجتماعية الاقتصادية بصورة فعّالة وضمان أن تكون اقتصاداتهم مواكبة للنمو السكاني إلى حدوث إحباط واسع المدى. وحتى قبل الأزمة المالية في عام 2008، كانت نسبة البطالة مرتفعة[2] في العالم العربي بنسبة تبلغ 12 % تقريباً، ويمثل الشباب الباحثون عن عمل نسبة 40 % من البطالة في المنطقة. واليوم نجد أن أكثر من 30 % من سكان الدول العربية تقل أعمارهم عن 15 سنة. وبدءاً من عام 2013، فإن معظم الدول العربية حققت نسبة إجمالية للالتحاق بالتعليم الإلزامي تزيد عن 30 %، بل زادت عن 40 % بالنسبة لدول الأردن، لبنان، فلسطين والمملكة العربية السعودية ولكنها فشلت في خلق سلسلة القيمة المناسبة من الوظائف المناسبة والضرورية لاستيعاب الفيض المتدفق من الخريجين.

1 على الرغم من كونهم أعضاء في جامعة الدول العربية إلا أنه تم عرض لمحات دولتي جيبوتي والصومال في الفصل 19 عن شرق ووسط أفريقيا.

2 مع بعض الاستثناءات مثل الكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة.

### المنطقة العربية: من الأمل إلى الاضطراب

إن ما يعرف بالربيع العربي الذي أثارته مظاهرات في تونس في كانون الأول/ديسمبر 2010 أدى إلى انتشار حالة من الاضطراب الشعبي بسرعة في أرجاء المنطقة، بصورة أوضحت التطلع المشترك للحرية والكرامة والعدالة (ESCWA, 2014a).

ومنذ كانون الأول/ديسمبر 2010، مرت الدول العربية بتحولات استثنائية، بما في ذلك تغير الأنظمة الحاكمة في مصر، ليبيا، تونس واليمن، وانزلاق سوريا إلى الحرب الأهلية بعد ما بدأ الأمر كمظاهرات سلمية في ربيع عام 2011. وعلى الرغم من وجود برلمانات منتخبة في الأردن والبحرين إلا أنهما قد شهدا أيضاً سلسلة من المظاهرات تطالب بالإصلاح في 2011. في الأردن قامت المظاهرات بصورة أساسية ضد فشل الحكومات المتعاقبة في مواجهة مشاكل اقتصادية حادة ومكافحة البطالة. وفي البحرين كانت المظاهرات ذات طبيعة سياسية بالأكثر وبدرجة ما كانت طائفية.

وبنسبة ما، فإن الاضطراب الذي حدث في العالم العربي قام به شباب عربي يتميز بالذكاء التكنولوجي كرد فعل لعقود من الكساد السياسي وفشل بعض الحكومات العربية في توفير مستويات مناسبة من التنمية الاجتماعية الاقتصادية للمواطنين. وعلى كل حال، فإنه في خلال عامين أدى فشل الربيع العربي في تحقيق وعوده إلى إحساس الكثيرين بالخذلان. وأحد كبار المستفيدين من الربيع العربي كان حركة الإخوان المسلمين التي فازت بالانتخابات في مصر في منتصف 2012، وبالكاد بعد مرور عام، تم خلع الرئيس محمد مرسي، بعد احتجاجات شعبية حاشدة ضد فشل النظام الذي يرأسه في بناء إجماع قومي لمواجهة المشاكل. ومنذ عام 2015 وقعت صدامات متكررة بين حكومة الرئيس عبد الفتاح السيسي والإخوان المسلمين، التي تُعَدُّ الآن منظمة إرهابية لدى حكومات عدد من الدول العربية وغير العربية، بما في ذلك البحرين ومصر والاتحاد الروسي والمملكة العربية السعودية وسوريا والإمارات العربية المتحدة. وفي نفس الوقت، قامت الحكومة المصرية بالمضي قدماً في توسعها الطموح في قناة السويس (المربّع 17.1) وفي آذار/مارس 2015 نظّمت مؤتمراً رئيسياً في شرم الشيخ خاصاً بالتنمية الاقتصادية (انظر ص 420).

### الإنفاق العسكري يستنفد موارد التنمية

زاد الإنفاق العسكري في الشرق الأوسط بمقدار 4 % في عام 2013 ليصل إلى ما يُقدّر بحوالي 150 مليار دولار أمريكي. وازدادت ميزانيّة المملكة العربية السعودية العسكرية بمقدار 14 % لتصل إلى 67 مليار دولار أمريكي. وبذلك قفزت لأبعد من المملكة المتحدة واليابان وفرنسا لتصبح رابع أكبر الدول في الإنفاق العسكري بعد الولايات المتحدة الأمريكية والصين والاتحاد الروسي. وذلك طبقاً لمعهد ستوكهولم الدولي لأبحاث السلام[3]. ومع ذلك فإن أكبر زيادة في الإنفاق العسكري في المنطقة كانت في العراق (27 %) التي تُعيد بناء قواتها المسلحة.

وقد دفعت الضغوط المتزايدة على الدول العربية، خاصة فيما يتعلّق بالأمن ومكافحة الإرهاب – بما في ذلك المواجهات العسكرية مع الجماعات المتطرفة مثل القاعدة وداعش – حكومات تلك الدول إلى زيادة الإنفاق العسكري.

3 انظر www.sipri.org/media/pressreleases/2014/Milex_April_2014 تم الاطلاع على الموقع في 16 كانون الثاني/يناير 2015.

**المرّبع 17.1: تطوير قناة السويس**

توفّر قناة السويس شريان حيوي للشحن بين أوروبا وآسيا. في 5 آب/أغسطس 2014 أعلن الرئيس المصري عبد الفتاح السيسي خططاً لعمل قناة سويس "جديدة". وهي التي ستجري بالتوازي مع المجرى الحالي. وكان هذا سيعد أول توسعة مهمّة لهذا الطريق التجاري خلال عمره البالغ 145 عاماً.

والخطة المصرية لتطوير قناة السويس يمكنها أن تزيد من قدرة القناة على استيعاب مرور السفن مِن 49 إلى 97 سفينة يومياً بحلول عام 2023. وقناة السويس الحالية التي تربط البحر المتوسط بالبحر الأحمر يمكن أن تيسّر المرور في اتجاه واحد. كما أنها تضيق بشدة في بعض النقاط بصورة لا تسمح بتجاوز سفينة لأخرى. ومن المتوقع أن تحل القناة الجديدة هذه المشكلة. وبذلك تختصر وقت الانتظار للسفن مِن 11 ساعة إلى 3 ساعات. والمنطقة حول القناة (67.000 كم2) يجري العمل على تحويلها إلى مركز دولي للصناعة والخدمات اللوجيستية. ويتوقع المسؤولون أن يزيد هذا التطوير الجديد العوائد السنوية من القناة التي تُديرها هيئة قناة السويس المملوكة للدولة. مِن 5 مليار دولار أمريكي في الوقت الحالي إلى حوالي 13.5 مليار دولار. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2014 بدأ العمل على تعميق قناة السويس.

وقد عبّر بعض خبراء صناعة الشحن البحري عن شكوكهم حول ما إذا كانت مصر تستطيع أن تحصل على تمويل كاف لإنهاء المشروع في موعده. وكانت الحكومة المصرية عازمة على أن لا يعتمد المشروع على تمويل أجنبي. وبحلول عام 2014 فإن إجمالي المبلغ المطلوب (8.4 مليار دولار أمريكي) قد تم جمعه. طبقاً للبنك المركزي المصري. من خلال إصدار 500 مليون سهم مخصصة للمصريين. وقد افتتحت الحكومة القناة الجديدة في 6 آب/أغسطس 2015.

وعلى الرغم من الاعتراف الواسع بأن المشروع هو ضرورة اقتصادية. فإن بعض العلماء يخشون من أنه قد يضر بالنظام البيئي البحري. وقد قامت مجموعة من 18 عالم من 12 دولة بنشر خطاب في عام 2014 في دورية "الغزوات البيولوجية – Biological Invasions" يدعون فيه الحكومة المصرية إلى اتخاذ خطوات لتقليل أي أضرار بيئية.

المصدر : تم تجميع المادة من قبل المؤلفين.

### ما يزال الطريق طويلاً لتحسين الحوكمة

لا شك في أن الفساد لعب دوراً محورياً في انطلاق الاضطرابات منذ عام 2010. وتشير التقديرات المتاحة إلى أن تهريب الأموال قد وصل سنوياً إلى حوالي 2 مليار دولار أمريكي في مصر. ومليار دولار أمريكي في تونس. وذلك وفقاً للمعهد المسؤول عن رصد مدى صحة القطاع المالي العالمي (النزاهة المالية العالمية – Global Financial Integrity. 2013). وتمثّل هذه القيم 3.5 % من الناتج المحلي الإجمالي التونسي. و2 % لمصر في عام 2005.

وقد تدهورت فعالية الحكومات في العديد مِن الدول العربية. وطبقاً لـ ( (Kaufmann et al ( 2013) فإن الإمارات العربية المتحدة وقطر فقط من بين دول العالم العربي جاء تصنيفهما أعلى من مرتبة الـ 80 % في عام 2013. بينما جاء تصنيف البحرين وعُمان في مرتبات بين 60 % و 70 % . في حين جاءت خمس دول عربية في مرتبات بين نسب 50 % و 60 %. وهذه الدول هي: الأردن والكويت والمغرب والمملكة العربية السعودية وتونس.

أما مؤشر الصوت والمساءلة فقد جاء مُخيّباً للآمال طوال السنوات العشر الماضية. وفقاً لـ ((Kaufmann et al. (2011; 2013). وفي عام 2013. فإن الدرجات التي حقّقتها أفضل خمس دول عربية (تونس. لبنان. المغرب. الكويت. والأردن) كانت منخفضة طبقاً للمعايير الدولية (بين النسب الـ 25 والـ 45). وقد أظهرت الدول الآتية: الجزائر. العراق. ليبيا وفلسطين شيئاً مِن التحسّن. ولكن بصورة عامّة سجّلت 12 دولة عربية انخفاضاً في مؤشر الصوت والمساءلة بين عامي 2003 و2013. وهذه الدول هي: الجزائر. البحرين. جيبوتي. مصر. الأردن. الكويت. عمان. قطر. المملكة العربية السعودية. السودان. سوريا والإمارات العربية المتحدة.

### انكماش اقتصادي في معظم دول المشرق

يصل تعداد سكان دول المشرق العربي حوالي 196 مليون نسمة. أو 53.4 % من إجمالي سكان الدول العربية. وباستثناء العراق فإن لديها (أي الدول) احتياطيات بترولية قليلة. ويرجع الفضل لارتفاع أسعار خامات البترول في كون العراق قد استطاعت الصمود في مواجهة الأزمة المالية العالمية بصورة أفضل من جيرانها. أما الهبوط الحاد في اقتصاد السودان في عام 2012 فقد جاء نتيجة لميلاد دولة جنوب السودان في عام 2011. وما تلى ذلك من مناوشات بين دولتي السودان أكثر من كونه راجعاً للتأثر بالصدمات العالمية.

في عام 2013. كان الناتج المحلي الإجمالي لدول المشرق ومصر والسودان قد بلغ أعلاه في لبنان وأدناه في السودان. ومنذ عام 2008 وحتى عام 2013 تباطأ النمو السنوي في دول تلك المجموعة. وإن كان هذا التباطؤ أقل وضوحاً في فلسطين في عام 2013. وخلال نفس الفترة. تغيرت معدلات البطالة بصورة طفيفة في كل الدول باستثناء مصر التي أدى الانخفاض الحاد في السياحة والاستثمار الأجنبي المباشر بعد ثورة 2011 فيها إلى ارتفاع معدلات البطالة (الجدول 17.1). ومع العودة إلى الاستقرار. تعافى نمو الناتج المحلي الإجمالي إلى 2.9 % في عام 2014. ومن المتوقع أن يصل إلى 3.6 % في عام 2015. وقد تأثر النمو الاقتصادي في الأردن ولبنان بصورة خاصة بالفيض الهائل من اللاجئين السوريين منذ عام 2011.

وإلى جانب مصر والسودان فإن دول المشرق العربي تُعدّ مصادر للمواهب البشرية. وتمد الدول المجاورة بكوادر التعليم. والتعليم الجامعي. والباحثين. والعُمال المهرة. وغير المهرة. وتفخر مصر والعراق والأردن وفلسطين[4] والسودان وسوريا بوجود بُنية تحتية ناضجة نسبياً للتعليم العالي. وتشمل تلك البُنية بعض أقدم الجامعات في العالم العربي بما في ذلك الجامعة الأمريكية في بيروت (1866) وجامعة القاهرة (1908).

### ترك الربيع العربي أثراً كبيراً على الاقتصاد الليبي

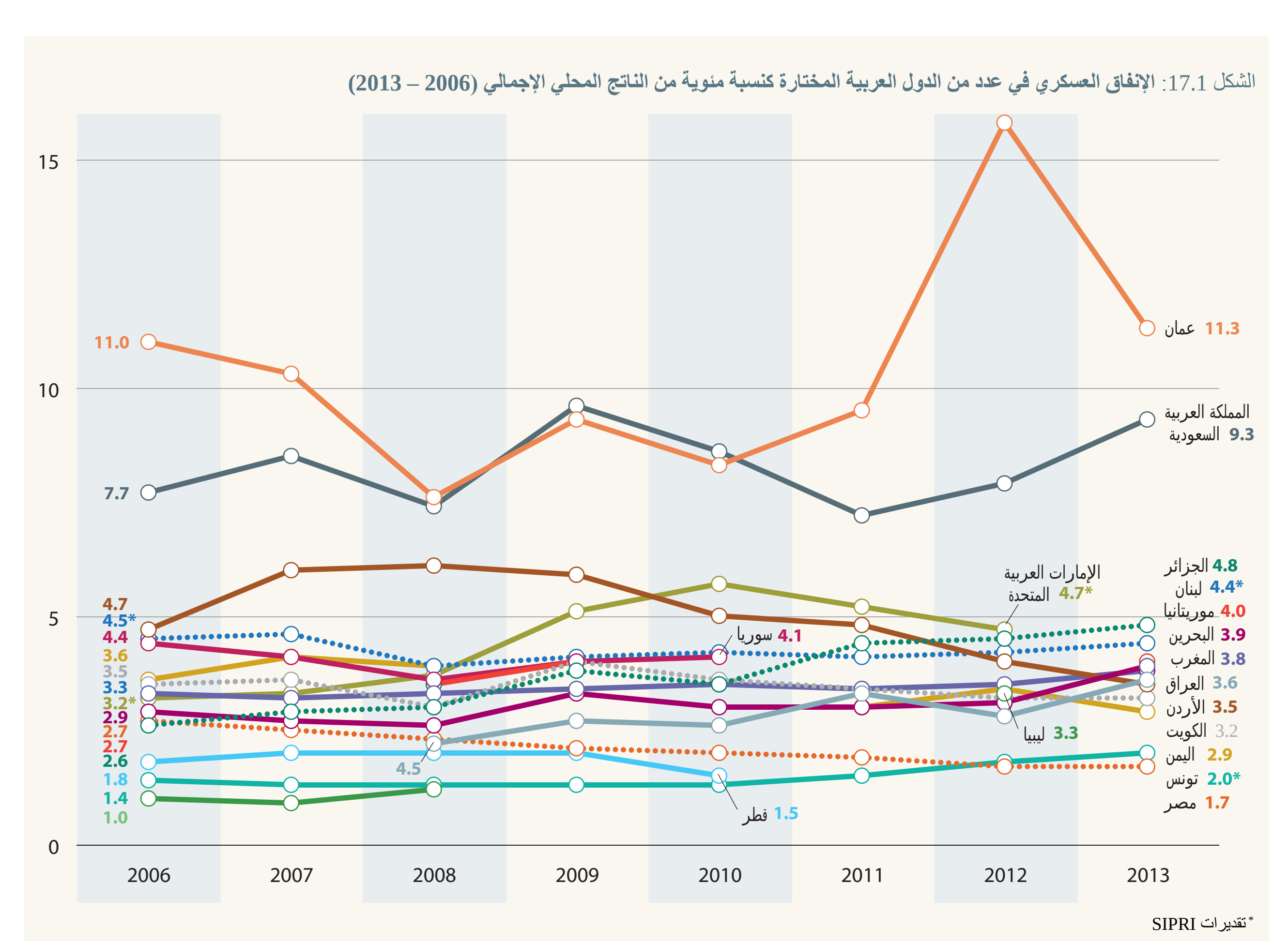
منذ عام 2008. تمرُّ دول المغرب العربي بمصائر متباينة. فبينما حافظت اقتصادات الجزائر وموريتانيا على معدلات نمو صحية. فإن الدول التي تأثرت بصورة مباشرة بالربيع العربي شهدت اتجاهات أكثر سلبية. فقد تباطأ النمو في تونس إلى 2.2 %. وتقلّص بنسبة 11.6 % في ليبيا (الجدول 17.1). ومع ذلك فقد استمرت معدلات البطالة دون تغيير. مع وجود اختلافات من دولة لأخرى. فعلى الرغم من تحقيق معدل نمو متوسط مقداره 5.9 % بين عامي 2011 و2013 فإن معدل البطالة في موريتانيا كان مرتفعاً ليصل إلى 31 % في عام 2013. في إشارة إلى أن النمو لم يكن كافياً لتوليد الوظائف المطلوبة.

### دول الخليج تحقق ما يقارب من نصف الناتج المحلي الإجمالي للعالم العربي

تعتمد اقتصادات كل دول الخليج الست التي تساهم بحوالي 47 % من الناتج المحلي الإجمالي العربي على البترول. وتشمل تلك المجموعة حوالي 75 مليون شخص

4 في 29 تشرين الثاني/نوفمبر 2012، صوتت الجمعية العمومية للأمم المتحدة على منح فلسطين وضعية دولة مراقب غير عضو بالأمم المتحدة. وفلسطين عضو بمنظمة اليونسكو منذ 31 تشرين الأول/أكتوبر 2011.

الشكل 17.1: **الإنفاق العسكري في عدد من الدول العربية المختارة كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي (2006 – 2013)**




* تقديرات SIPRI

ملاحظة: الرقم المنخفض بالنسبة لمصر (1.7 %) في عام 2013 يحكي نصف الحكاية، حيث لا تحتسب الأنشطة الاقتصادية للقوات المسلحة المصرية والمعونة الأمريكية والتي تغطي 80 % من المشتريات العسكرية (Gaub. 2014).

المصدر: قاعدة بيانات معهد ستوكهولم الدولي لأبحاث السلام، تم الحصول على البيانات في كانون الثاني/يناير 2015.

(بما في ذلك عدد كبير من القوى العاملة الأجنبية). وهو ما يمثّل حوالي 20.4 % من سكان العالم العربي في عام 2014 (الجدول 17.1).

وفي عام 2014، تباطأ الاقتصاد في عُمان وقطر. وكان مردّ ذلك بصورة أساسية لضعف الصادرات والانخفاض في استهلاك القطاع الخاص والاستثمار. في نفس الوقت، تخطت الكويت والمملكة العربية السعودية فترة من الانكماش الاقتصادي، حيث أظهرت عدة قطاعات مظاهر التعافي، بما في ذلك الإسكان في الكويت، والقطاع المصرفي في المملكة العربية السعودية.

### الانهيار في أسعار النفط يضرب الاقتصادات الريعية بشدة

الانهيار في أسعار البترول العالمية من 115 دولاراً أمريكياً في حزيران/يونيو 2014 إلى 47 دولاراً أمريكياً في كانون الثاني/يناير 2015 ساهم في سدّ فجوات تمويلية في ميزانيات بعض الدول العربية المستوردة للنفط مثل مصر والأردن والمغرب وتونس. وعلى العكس من ذلك، فقد أحدث هذا الانهيار ثقوباً في ميزانيات الدول المنتجة للنفط، بما في ذلك أعضاء منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) (الشكل 17.2). ولم يؤثر هذا الانهيار على النمو التصديري للبحرين والإمارات العربية المتحدة بنفس الدرجة التي أثّر بها على دول الخليج الأخرى، وذلك بفضل تنوع صادراتهما. ومن أجل تنويع مصادر دخولهم، فإن الحكومات العربية الأخرى ستحتاج إلى خلق بيئة اقتصادية اجتماعية يمكن أن تزدهر فيها كل الأطراف المعنية، بما في ذلك القطاع الخاص.

وبدءاً مِن عام 1986، قامت دول مجلس التعاون الخليجي بتحديد التنوع الاقتصادي كهدف استراتيجي أساسي لأعضائها، حيث قامت المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وقطر بتطوير قطاعاتهم غير المرتبطة بالبترول. بينما تجد كل من البحرين والكويت مشقة أكبر للقيام بتلك النقلة (Al-Soomi. 2012). واقترحت بعض الأصوات من داخل تلك المنطقة تحويل مجلس التعاون الخليجي إلى كتلة اقتصادية اجتماعية وسياسية إقليمية على غرار نموذج الاتحاد الأوروبي (O'Reilly. 2012).

وقد حدث انهيار أسعار البترول في وقت عصيب بشدة بالنسبة للعراق التي تحتاج إلى عوائد بترولية عالية لإحياء اقتصادها ومكافحة الإرهاب. وكذلك لليبيا التي تواجه حالة من عدم الاستقرار الداخلي، وتحارب تمرد ميليشيات مسلحة. وقد زادت الجزائر من إنفاقها على الرعاية الاجتماعية في عام 2011، وتحتاج الآن إلى أن تكون أسعار البترول عند مستوى 121 دولاراً للبرميل لتجنب حدوث عجز في الموازنة، وفقاً لتقديرات صندوق النقد الدولي. ويمكن أن تنزلق إلى منطقة الخطر في عام 2015 لأول مرة منذ 15 عاماً (وول ستريت جورنال. 2014 - Wall Street Journal. 2014). وما تزال صادرات البترول والغاز تمثل ثلثي الدخل القومي للجزائر (انظر الشكل 18.1). بينما القطاع الصناعي لديها صغير (الشكل 17.3). وبعد ما قيل، فإن الجزائر قد تصبح أقل حساسية لأي انهيار جديد في أسعار خام برنت، فهي تسعى لتطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح للاستهلاك المحلي والتصدير (انظر الصفحة 428). وقد زادت الاستثمارات

الجدول 17.1: المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية للدول العربية (2008 و2013)

| | تعداد السكان (بالآلاف) | | معدل الناتج المحلي الإجمالي للفرد (معادل القوة الشرائية بالدولار بالقيمة الحالية) | | متوسط النمو السنوي في الناتج القومي الإجمالي (%) | | معدل التوظيف (% من السكان البالغين) | | معدل البطالة (% من قوة العمل) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 – 2010 | 2011 – 2013* | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 |
| **دول الخليج واليمن** | | | | | | | | | | |
| البحرين | 1 116 | 1 332 | 40 872 | 43 824 | 4.4 | 3.7 | 63.9 | 65.0 | 7.8 | 7.4 |
| الكويت | 2 702 | 3 369 | 95 094 | 85 660$^{-1}$ | -2.4 | 6.1 | 66.0 | 66.3 | 1.8 | 3.1 |
| سلطنة عمان | 2 594 | 3 632 | 46 677 | 44 052 | 6.4 | 2.2 | 52.1 | 59.9 | 8.4 | 7.9 |
| دولة قطر | 1 359 | 2 169 | 120 527 | 131 758 | 15.4 | 7.5 | 85.1 | 86.2 | 0.3 | 0.5 |
| المملكة العربية السعودية | 26 366 | 28 829 | 41 966 | 53 780 | 5.9 | 6.0 | 48.6 | 51.8 | 5.1 | 5.7 |
| الإمارات العربية المتحدة | 6 799 | 9 346 | 70 785 | 58 042$^{-1}$ | 0.0 | 2.7 | 74.0 | 76.9 | 4.0 | 3.8 |
| اليمن | 21 704 | 24 407 | 4 250 | 3 958 | 3.8 | -3.2 | 40.6 | 40.3 | 15.0 | 17.4 |
| **دول المشرق العربي ومصر والسودان** | | | | | | | | | | |
| مصر | 75 492 | 82 056 | 9 596 | 11 085 | 5.7 | 2.0 | 43.9 | 42.9 | 8.7 | 12.7 |
| العراق | 29 430 | 33 417 | 11 405 | 15 188 | 6.0 | 8.2 | 35.3 | 35.5 | 15.3 | 16.0 |
| الأردن | 5 786 | 6 460 | 10 478 | 11 782 | 5.0 | 2.7 | 36.6 | 36.3 | 12.7 | 12.6 |
| لبنان | 4 186 | 4 467 | 13 614 | 17 170 | 9.1 | 1.7 | 43.2 | 44.4 | 7.2 | 6.5 |
| السودان | 34 040 | 37 964 | 3 164 | 3 372 | 3.2 | -6.5 | 45.3 | 45.4 | 14.8 | 15.2 |
| سوريا | 20 346 | – | – | – | – | – | 40.1 | – | 10.9 | – |
| الضفة الغربية وقطاع غزة | 3 597 | 4 170 | 3 422 | 4 921$^{-1}$ | 4.2 | 5.6 | 31.7 | 31.6 | 26.0 | 23.4 |
| **دول المغرب العربي** | | | | | | | | | | |
| الجزائر | 35 725 | 39 208 | 11 842 | 13 304 | 2.4 | 3.0 | 37.9 | 39.6 | 11.3 | 9.8 |
| ليبيا | 5 877 | 6 202 | 27 900 | 21 397 | 3.6 | -11.6 | 43.2 | 42.6 | 19.1 | 19.6 |
| موريتانيا | 3 423 | 3 890 | 2 631 | 3 042 | 2.2 | 5.9 | 36.3 | 37.2 | 31.2 | 31.0 |
| المغرب | 30 955 | 33 008 | 5 857 | 7 200 | 4.7 | 4.0 | 46.2 | 45.9 | 9.6 | 9.2 |
| تونس | 10 329 | 10 887 | 9 497 | 11 092 | 3.9 | 2.2 | 40.9 | 41.3 | 12.4 | 13.3 |

n/-n+ = البيانات تشير إلى عدد السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

2012 بالنسبة للكويت و عُمان و الإمارات العربية المتحدة فإن السنوات هي 2011.

ملاحظة: تم تسمية فلسطين كالضفة الغربية و غزة نظراً لمسائل تتعلق بنطاق تغطية البيانات.

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، أيار/مايو 2015.

العالمية في تقنيات الطاقة المتجددة بحوالي 16 % في عام 2014. مدفوعة بانخفاض بمقدار 80 % في تكاليف تصنيع أنظمة الطاقة الشمسية.

## تباطؤ الاستثمار الأجنبي المباشر إلى العالم العربي

لقد أثّرت التّبعات الاقتصادية للاضطرابات الجارية بصورة سلبية على تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر إلى الدول العربية. وذلك إلى جانب قطاعيّ السياحة وأسواق العقارات في تلك الدول. ومما يثير الاهتمام أن الانخفاض في الاستثمار الأجنبي المباشر -كما يبدو- بدأ قبل عام 2011 (الشكل 17.4). ويمكن إرجاع سبب ذلك بصورة أساسية إلى الأزمة المالية لأعوام 2007 – 2008. والتي تعتبر الأسوأ منذ الكساد الكبير في ثلاثينات القرن العشرين. الدول الأقل تأثراً من هذا الاضطراب. مثل الجزائر والمغرب. تحقق لديها استقرار أكبر في تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر.

ولكن هذه الدول أيضاً استحوذت على مستويات متواضعة من الاستثمار الأجنبي. وقد حدث ارتفاع في تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر إلى المغرب للمشروعات الجديدة الخاصة بتوسيع السكك الحديدية واستخدام الطاقة المتجددة على نطاق واسع. وفي موريتانيا. تميل الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى أن تتوجه بصورة أولية الى المشاريع المرتبطة باستكشاف وحفر حقول النفط والغاز الطبيعي.

وفي مصر. زاد الاستثمار الأجنبي المباشر بنسبة 7 % ليصل إلى 4.1 مليار دولار أمريكي في الفترة ما بين 2013 و2014. ونجح مؤتمر التنمية الاقتصادية بشرم الشيخ الذي نظمته الحكومة في عام 2015 في اجتذاب أكثر من 1700 مستثمر إلى جانب توني بلير رئيس وزراء بريطانيا الأسبق. وجون كيري وزير خارجية الولايات المتحدة الأمريكية. وكريستين لاجارد المديرة التنفيذية لصندوق النقد الدولي. وبنهاية المؤتمر

كانت مصر قد اجتذبت 36.2 مليار دولار أمريكي من الاستثمارات، إلى جانب 18.6 مليار دولار أمريكي في شكل عقود بنية تحتية، ومبلغ 5.2 مليار دولار كقروض من المؤسسات المالية الدولية.

## قضايا تخص حوكمة قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### إشراك مجتمع الأعمال

في آذار/مارس 2014، قام مجلس وزراء التعليم العالي والبحث العلمي في الدول العربية بتبني الاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، وذلك في اجتماعه الرابع عشر الذي عُقد في الرياض (المملكة العربية السعودية). ولهذه الاستراتيجية محاور ثلاثة أساسية: التدريب الأكاديمي في العلوم والهندسة، والبحث العلمي، والتعاون العلمي الإقليمي والدولي. وأحد الأهداف الأساسية للاستراتيجية هو إشراك القطاع الخاص بصورة أكبر في التعاون الإقليمي متعدد المجالات، وبهدف إضافة قيمة اقتصادية وتنموية للأبحاث، وللاستفادة بصورة أفضل من الخبرات المتاحة. وإلى الآن فشلت سياسات البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في الدول العربية في الاستفادة من إنتاج المعرفة بصورة فعّالة أو إضافة قيمة للمنتجات والخدمات نظراً لتركيزهم على تطوير أنشطة البحث والتطوير بدون إشراك مجتمع الأعمال. وكان هناك الكثير من الحوار حول إعادة توجيه النظام التعليمي في اتجاه الابتكار وريادة الأعمال، ولكن إلى الآن لم يتم عمل الكثير في ذلك الشأن (الصندوق 17.2). ومن الجدير الإشارة هنا إلى الإصلاحات التي أطلقتها مصر وتونس في مجال التعليم العالي.

وتتبوأ تونس والمملكة العربية السعودية حالياً موقع الصدارة في العالم العربي في مجال الإلكترونيات، وتقوم الإمارات العربية المتحدة بالاستثمار بصورة مكثفة في تقنيات الفضاء، وفي مجال الطاقة المتجددة، تحتل المغرب موقع الصدارة في الطاقة المائية، كما أن الجزائر والأردن والمغرب وتونس تُطوّر الطاقة الشمسية. وتمتلك مصر والمغرب وتونس خبرة في مجال طاقة الرياح يمكن أن تنتفع بها الدول الأخرى الراغبة في الاستثمار في هذا المجال، بما في ذلك دول الأردن وليبيا والمملكة العربية السعودية والسودان والإمارات العربية المتحدة. وتعتبر المغرب والسودان في الوقت الحالي هما المستخدمان الأساسيان للكتلة الحيوية – biomass.

### وتقترح الاستراتيجية المجالات الآتية للتعاون:

- تطوير وإدارة الموارد المائية؛
- الطاقة النووية وتطبيقاتها في مجال الصحة والصناعة والزراعة وعلوم المواد والبيئة وإنتاج الطاقة النووية؛
- الطاقة المتجددة: الطاقة المائية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح والطاقة الموّلدة من الكتلة الحيوية – biomass؛
- البترول، والغاز والصناعات البتروكيماوية؛
- المواد الجديدة؛
- الإلكترونيات؛
- تكنولوجيا المعلومات؛
- علوم الفضاء: تطبيقات في أنظمة الملاحة، الأرصاد الجوية، الري، الرصد البيئي، إدارة الغابات، إدارة مخاطر الكوارث، التخطيط العمراني.. الخ؛
- تقنيات النانو: تطبيقاتها في مجالات الصحة والدواء، الصناعات الغذائية، البيئة، التحلية، إنتاج الطاقة؛
- الزراعة، الإنتاج الحيواني ومصايد الأسماك؛
- الصناعة والإنتاج؛
- التصحر، تغير المناخ وأثره على الزراعة؛
- العلوم الصحية والتكنولوجيا الحيوية؛
- التقنيات المستقبلية المتجمعة: المعلوماتية الحيوية، والتقنية الحيوية النانونية.. الخ.

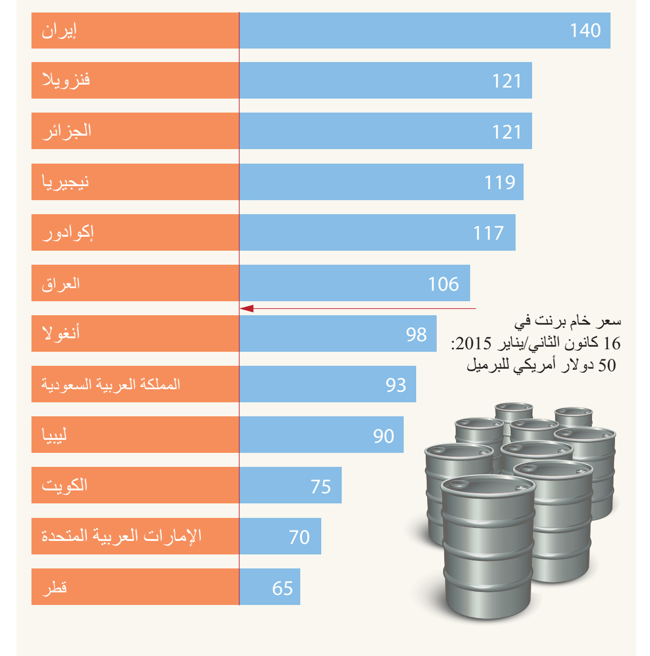
كما تؤكد الاستراتيجية على الوصول إلى العامّة بواسطة العُلماء[5]، واستثمار أكبر في التعليم العالي، والتدريب لبناء الكتلة الحرجة من الخبراء، ووقف استنزاف العقول. كما تدعو إلى إشراك العلماء من الشتات. وكان من المقرر في الأصل أن يقوم الوزراء بتبني الاستراتيجية في عام 2011، ولكن الجدول الزمني اضطرب بسبب أحداث عام 2011 وما تلاها.

### الأولويات: البحوث لحل المشكلات، تنقّل العلماء والتعليم

التقى وزراء البحث العلمي في المغرب في أيلول/سبتمبر من عام 2013 لوضع الأسس لسياسة بحوث مشتركة بين دول «المغرب» الخمس مع خمس دول من غرب المتوسط: فرنسا، إيطاليا، مالطة، البرتغال وإسبانيا. وقد التقت تلك الدول العشر بصورة منتظمة منذ عام 1990 لمناقشة نطاق واسع من الموضوعات بدءاً من الأمن والتعاون الاقتصادي إلى الدفاع والهجرة والتعليم والطاقة المتجددة. ولكن كانت هذه المرة الأولى التي تقوم فيها الندوة الإقليمية المعروفة بـ «حوار 5 + 5» بالتركيز على البحث العلمي والابتكار. وتعهد الوزراء في «إعلان الرباط» بتسهيل التدريب ونقل التكنولوجيا وحرية الحركة للعلماء من خلال إصدار تأشيرة دخول خاصة بالباحثين. وبالتوازي مع ذلك يتم تشجيع دول المغرب على الاشتراك في برامج البحث العلمي الأوروبية كخطوة أولى نحو تنسيق السياسات الوطنية وإطلاق مشاريع بحثية مشتركة.

5 أول معرض تونسي للديناصور تم افتتاحه بمدينة تونس للعلوم في منتصف عام 2011 ، وكان التركيز على ديناصورات الصحراء الكبرى. وكان من المقرر للمعرض الذي استغرق إعداده عامين، أن يستمر حتى آب/أغسطس 2012، إلا أن المعرض لاقى إقبالاً جماهيرياً دفع القائمين عليه إلى مد فترة العرض إلى منتصف عام 2013.

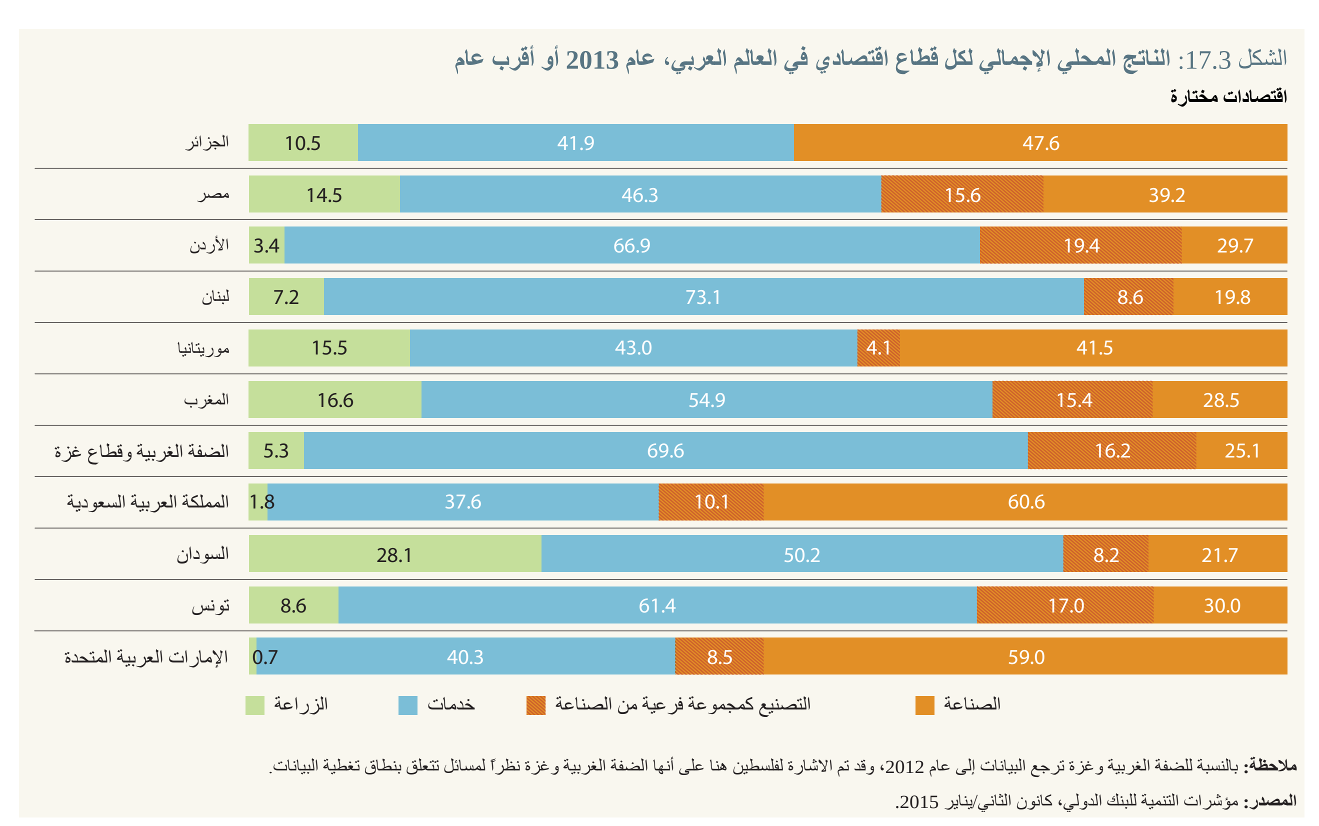
**الشكل 17.2: سعر البترول المطلوب لتحقيق التوازن في ميزانيات الحكومات في الدول الأعضاء في منظمة أوبك، 2014**




المصدر: مقتبس من وول ستريت جورنال (2014)، استناداً إلى بيانات من حكومة ليبيا، وزارة المالية الأنغولية، صندوق النقد الدولي، شركة الاستثمارات البترولية العربية، البنك الألماني Deutsche Bank

الشكل 17.3: **الناتج المحلي الإجمالي لكل قطاع اقتصادي في العالم العربي، عام 2013 أو أقرب عام**

**اقتصادات مختارة**




**ملاحظة:** بالنسبة للضفة الغربية وغزة ترجع البيانات إلى عام 2012، وقد تم الاشارة لفلسطين هنا على أنها الضفة الغربية وغزة نظراً لمسائل تتعلق بنطاق تغطية البيانات.

**المصدر:** مؤشرات التنمية للبنك الدولي، كانون الثاني/يناير 2015.

الشكل 17.4: **تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر إلى عدد مختار من الاقتصادات العربية، مقاساً كنسبة مئوية (%) من الناتج المحلي الإجمالي 2006 – 2013**

15.75 | 15.32 | 12.27 | 9.42 | 9.34 | 5.87 | 5.77 | 5.75 | 5.14 | 4.97 | 4.86 | 4.29 | 3.75 | 1.98 | 1.57 | 0.59 | 0.38 | 0.12

سوريا 3.07

لبنان 6.83
الأردن 5.34
السودان 3.27
المغرب 3.24
البحرين 3.01
الإمارات العربية المتحدة 2.61
تونس 2.25
مصر 2.04
عمان 2.04
العالم العربي 1.70
المملكة العربية السعودية 1.24
العراق 1.24
الكويت 1.05
الجزائر 0.80
قطر -0.41
اليمن -0.37
الضفة الغربية وغزة 1.59

2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الخاصة بالبنك الدولي، كانون الثاني/يناير 2015.

## المربّع 17.2: ملاءمة المناهج الجامعية لاحتياجات السوق

أُطلقت "شبكة التوسّع في التقنيات المترابطة في المنطقة العربية" والمعروفة اختصاراً بـ (نكتار-NECTAR) بواسطة مكتب منظمة اليونسكو بالقاهرة في حزيران/يونيو 2011. بهدف تصحيح حالة اللا ملاءمة بين ما تحتاجه الشركات من مهارات في الخريجين وبين ما توفره البرامج في معظم الجامعات.

فالتكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات كلها تقنيات متقاربة تتلاقى بصورة كبيرة. وبتطوير الروابط بين الأكاديميين والصناعة في تلك المجالات، فإن "نكتار" تخطط لتوجيه الأكاديميين نحو حل المشاكل وإزالة الحواجز بين المجالات التي تعيق الابتكار في العالم العربي حالياً.

وعلى رأس أولويات نكتار يأتي تحديث مناهج جامعات المنطقة العربية، بالتعاون مع علماءُ عرب بارزين مقراتهم في جامعات بالولايات المتحدة الأمريكية ومصر، حيث يتواجد غالبية المتخصصين في التقنيات المتقاربة في المنطقة العربية. وتستهدف "نكتار" كل من الجامعات والمعاهد الفنية، حيث أن الفنيين هم المجموعة التي تعطي التقنيات المترابطةَ بعدها التصنيعي.

والمخطط الأصلي للشبكة هو أن يقوم أساتذة من الولايات المتحدة الأمريكية بالسفر إلى القاهرة وتدريس دورات مكثفة (3 – 4 أسابيع على الأكثر) كل عام. وبعد بداية ما سُمّي بالربيع العربي، أصبحت القاهرة والمدن الرئيسية الأخرى خطراً من الناحية الأمنية، ولذلك تحول البرنامج إلى برنامج تعليم افتراضي. وقد تم تطوير المحتوى الإلكتروني بواسطة جامعة ولاية بنسلفانيا (PSU) وسيكون جاهزاً بحلول آب/أغسطس 2015. وستكون الدورات متاحة بصورة دائمة من خلال البوابة الإلكترونية للجامعة، مع دعم تعليمي متاح من خلال الأساتذة أصحاب تلك الدورات. وهذا المدخل سيضمن الاستمرارية ودرجة أعلى من المساواة أمام الجامعات العربية في الوصول إلى تلك الدورات.

وقد طوّرت "نكتار" شهادة افتراضية هي "دبلوم عال في التصنيع" ودرجة الماجستير في "تطبيقات العلوم النانوية". وفي البداية سيتم استخدام البرنامجين لتدريب كوادر التدريس الجامعية (حاملي الدكتوراه بصورة أساسية) ليكونوا بدورهم بمثابة الفريق الرئيسي لتطوير برنامج مصغر لطلبة الجامعات في مجالات علوم النانو في كل جامعة. وقد تم تخفيض المصاريف التعليمية بصورة كبيرة لتشمل فقط تكاليف جامعة ولاية بنسلفانيا لإدارة البرنامج. وسيتم اعتماد شهادة الدبلوم من خلال جامعة ولاية بنسلفانيا، بينما برنامج الماجستير فسيتم اعتماده من خلال الجامعات المشاركة من العالم العربي.

ومن المتوقع أن يكون هناك طلب كبير على خريجي برنامج نكتار من الصناعات مثل الصناعات الصيدلية والكيماويات والبتروكيماوية وإنتاج البترول، والإلكترونيات البصرية، والإلكترونيات، وتكنولوجيا المعلومات، والأسمدة، وطلاء الأسطح وتكنولوجيا البناء، والصناعات الغذائية، والسيارات.

وقد قامت "نكتار" بتنظيم ندوة إقليمية بالقاهرة في شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2014 حول موضوع "تقوية تعليم العلوم والتعليم العالي نحو اقتصاد قائم على المعرفة". ومنذ تلك الندوة، قدّمت اليونسكو مقترحاً للحكومة المصرية لتنفيذ برنامج تعليمي تجريبي يمتد من الصف الأول الابتدائي إلى مرحلة التعليم الجامعي.

المصدر: نزار حسن، اليونسكو.

والإعلان الذي تبنّاه الاجتماع الوزاري بالرباط بعد مرور عام من انعقاد الملتقى الثاني[6] للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في أفريقيا، يعكس العديد من النقاط المثيرة للقلق بإعلان الرباط: الحاجة إلى مزيد من التركيز على البحوث التطبيقية لحل المشاكل العملية المرتبطة بالصرف الصحي، والصحة، والزراعة، والطاقة، وتغير المناخ، الدور المساعد للاستثمار العام في دعم قطاع خاص قوي، الحاجة إلى تحسين تدريس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والعمل على تسهيل تنقل الباحثين.

### البحث العلمي ليس أولوية في معظم الجامعات

تزايد الاهتمام لدى العديد من الحكومات العربية بإنشاء مراصد لمتابعة أنظمة البحث العلمي لديها، ومن بينها مصر والأردن ولبنان وفلسطين وتونس. وبدراسة البيانات التي تم جمعها، غالباً ما يلاحظ المحللون علاقة طردية بين عدد الخريجين أو أعضاء هيئات التدريس وبين عدد الباحثين. وقد يكون هذا استنتاجاً مُضلّلاً، فهناك الكثير من الطلاب وأعضاء هيئات التدريس الذين لا يقومون بإجراء بحوث، وفقط القليل من أعضاء هيئات التدريس ينشرون أوراقهم في مجلات علمية محكّمة ومسجلة في قوائم «موقع العلوم – Web of Science» أو سكوباس-Scopus ولديهم علاقات دولية. ويمكن القول ببساطة إن العديد من الجامعات العربية ليست جامعات بحثية، إلى جانب ذلك، وحتى وقت قريب، فإن البنود المرجعية للأستاذ الجامعي في المنطقة العربية لا تتضمن الأبحاث العلمية.

ويكمن الاختبار الحقيقي في احتساب الوقت الذي يستغرقه الباحث بصورة فعالة على بحثه، وذلك بخلاف التدريس أو المهام الأخرى. فمن النادر أن يزيد الوقت الفعلي للأنشطة البحثية بالنسبة لأعضاء هيئات التدريس في الجامعات الحكومية وأغلب الجامعات الخاصة عن 5 – 10 % من إجمالي واجباتهم الأكاديمية، وذلك مقارنة بنسبة 35– 50 % في الجامعات الأوروبية والأمريكية. ومن خلال استقصاء نشرته مؤخراً الجامعة الأمريكية في بيروت، يظهر أن حوالي 40 % من وقت الأكاديميين يتم تخصيصه للبحوث، ويتحوّل هذا إلى منشورين في العام بالمتوسط لكل ما يعادل باحث يعمل لوقت كامل (ESCWA, 2014a).

وفي الأردن كما في العديد من الدول العربية، فإن أكثرية البحوث العلمية يتم تنفيذها من خلال نظام التعليم العالي والذي يعاني من مشاكله الخاصة، بما في ذلك ندرة الموارد وتزايد أعداد الطلاب. ومع انتشار الهوس بتصنيف الجامعات العالمي، أصبح رؤساء الجامعات في حيرة ما إذا كان يجب على مؤسساتهم أن تستهدف توليد المعرفة (أي: المنشورات العلمية) أو نقل المعرفة (أي: التدريس).

### العلماء تحت الضغط للنشر في المجلات الدولية

إن ضغط استهداف النشر في المجلات المعترف بها دولياً يُقلّل من الاهتمام بالنشر في المجلات العلمية المحلية. إلى جانب ذلك، فإن المجلات العلمية العربية تعاني من مشاكل جذرية، مثل عدم انتظام صدورها، والافتقار للتقييم الموضوعي من المُحكّمين. فالعديد من الدوريات المحلية لا ينظر إليها كوسائل ذات مصداقية للحصول على ترقيات أكاديمية – حتى داخل الدول التي تصدر بها – وهو ما يُعزّز من رغبة العديد من الأكاديميين في نشر بحوثهم في المجلات المُحكمّة دولياً كلما أمكن ذلك (ESCWA, 2014b).

في عام 2010، قامت أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا في مصر بالاتصال بعدد من المجلات ذائعة الصيت دولياً لعمل قائمة بالمعايير التي يلزم أن يستوفيها مقال لنتم

[6] كانت الأولى في نيروبي في آذار/مارس عام 2012. وقد ركزت على العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتوظيف الشباب وتطوير رأس المال البشري والنمو الدامج. وتم تنظيمهما بواسطة اليونسكو والبنك الأفريقي للتنمية ومفوضية الأمم المتحدة الاقتصادية لأفريقيا، والاتحاد الافريقي بالتعاون مع رابطة تطوير التعليم في أفريقيا.

الموافقة على نشره. وبعد خمس سنوات، حدثت زيادة بنسبة 200 % في المنشورات التي تم تحكيمها، وفقاً للأكاديمية.

وفي عام 2014، قررت اليونسكو والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (أليكسو) التابعة لجامعة الدول العربية إنشاء مرصد عربي للعلوم والتكنولوجيا على الإنترنت. وسيقوم المرصد باستضافة بوابة إلكترونية للمشاريع البحثية وقائمة بالجامعات والمراكز البحثية العربية، وكذلك براءات الاختراع، والأوراق البحثية المنشورة وأبحاث الحصول على درجات الماجستير والدكتوراه في شكل رقمي. وسيتمكن الباحثون من استخدام هذا المنتدى لتنظيم مؤتمرات افتراضية. وسيقوم المرصد أيضاً باستضافة المراصد القومية للدول العربية لتيسير قاعدة بيانات تفاعلية شبه آلية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

### دروس يمكن تعلُّمها من التجربة التونسية

تواجه الدول العربية العديد من المعوقات، بما في ذلك الافتقار لبؤرة تركيز في أولويات البحوث واستراتيجياته، وعدم كفاية التمويل لتحقيق أهداف البحوث، وقلة الوعي بأهمية البحوث العلمية الجيدة، وعدم كفاية التشبيك بين الباحثين، ومحدودية جهود التعاون وهجرة العقول. ومن الواضح من خلال الإحصاءات المتاحة، الحاجة إلى استمرار الدعم الحكومي، لتقوية البحث العلمي في الجامعات، وللتغلب على ضعف الروابط بين الجامعات والصناعة، وإعطاء خريجي الجامعات المهارات المهنية ومهارات ريادة الأعمال اللازمة لخلق نُظم ابتكار قومية فعّالة.

هناك دروس يمكن تعلمها من التجربة التونسية قبل كانون الأول/ديسمبر 2010. فعلى الرغم من الدعم الحكومي الواضح للبحث العلمي والتعليم العالي، فإن هذا لم ينعكس على النمو الاقتصادي- الاجتماعي عبر الطبقات المختلفة من المجتمع وفشل في خلق وظائف. ومن الأسباب التي أدت لذلك –على الأقل جزئياً- الافتقار للحرية الأكاديمية، وحقيقة أنه كان يتم اعتبار الموالاة للنظام أكثر أهمية من الكفاءة.

## توجهات في أنشطة البحث والتطوير

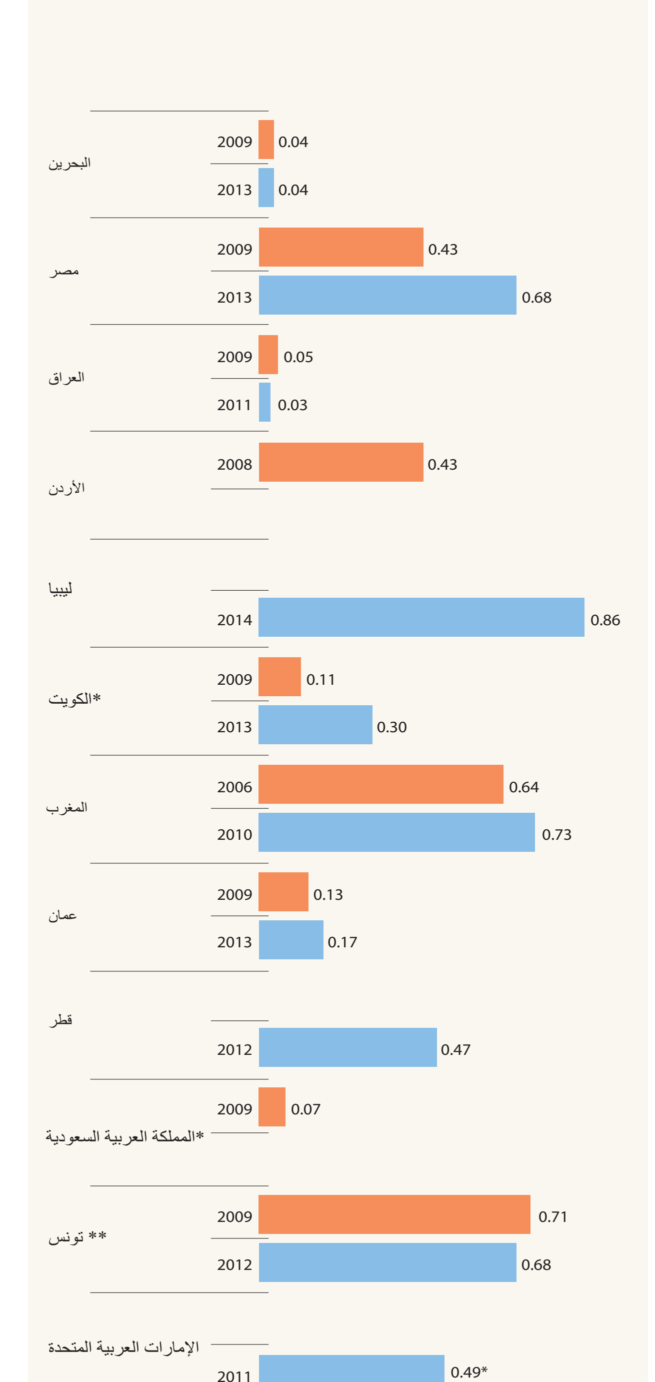
### ما يزال الاستثمارُ منخفضاً ولكن رياح التغيير هبّت

ما يزال الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (GDP) منخفضاً في العالم العربي. ومن الصعب، بالطبع، أن تكون تلك النسبة مرتفعة في الاقتصادات المعتمدة على البترول لدول الخليج التي ترتفع قيمة الناتج المحلي الإجمالي لها بصورة كبيرة جداً، والدولتان صاحبتا أعلى كثافة في أنشطة البحث والتطوير هما ليبيا والمغرب (الشكل 17.5). اعتادت تونس أن تكون صاحبة أعلى نسبة في العالم العربي، ولكن بعد التحقق من بياناتها الوطنية، أعلنت أن النسبة هي 0.71 % في عام 2009، ونسبة 0.68 % في عام 2012. وقد استمرت كثافة البحث والتطوير في مصر والأردن والسودان منخفضة على مدار عقود، على الرغم من تزايد أعداد الجامعات العامة والخاصة.

ويبدو أن هذا الوضع آخذ في التغيُّر في مصر، وهي الدولة الوحيدة التي تتوفر لها بيانات حديثة في هذا المؤشر حيث وصلت نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير أعلى مستوياتها، وذلك بنسبة 0.68 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013. بينما فشلت العراق، في الوقت ذاته، في استخدام الكسب المفاجئ الناتج عن ارتفاع أسعار البترول في السنوات القليلة الماضية، لزيادة نسبة الإنفاق على البحوث إلى الناتج المحلي الإجمالي، فاستمرت النسبة حول 0.03 % في عام 2011. وفي هذا المؤشر ما زالت أغلب الدول العربية تحاول اللحاق بأقرانها أعضاء منظمة التعاون الاسلامي، بما في ذلك ماليزيا (1.07 % في عام 2011) وتركيا (0.86 % في عام 2011).

وعلى الرغم من أن البيانات الخاصة بأنواع أنشطة البحث والتطوير المنفذة غير متاحة سوى لعدد من الدول يُعدّ على أصابع اليد الواحدة، فإن تلك البيانات تشير إلى تركيز شديد على الأبحاث التطبيقية في الدول العربية. في عام 2011، كان إجمالي إنفاق الكويت على أنشطة البحث والتطوير منصبّاً على البحوث التطبيقية، مقارنة بنسبة الثلثين من الإنفاق في العراق، ونصف الإنفاق في قطر، وذلك طبقاً

الشكل 17.5: **الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير نسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي في العالم العربي، خلال 2009 وعام 2013 أو أقرب عام (%)**




* تقديري.

* * مبني على تقديرات وطنية.

ملاحظة: البيانات جزئية بالنسبة للبحرين (التعليم العالي فقط)، الكويت (القطاع الحكومي فقط في عام 2009) والمملكة العربية السعودية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، كانون الثاني/يناير 2015. بالنسبة للسودان: نور (2012)، لعمان: الهدابي (2014)، لليبيا: المجلس الوطني للتخطيط (2014) الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

لمعهد اليونسكو للإحصاء. أما باقي الإنفاق في قطر فقد تناصفته البحوث الأساسية وبحوث التنمية التجريبية. فربع قيمة الإنفاق في قطر (26.6 % في عام 2011) وُجّهت إلى العلوم الطبية والصحية.

### أعلى كثافة بحوث: الأردن والمغرب وتونس

في إطار النمو السكاني السريع، يكون عدد الباحثين لكل مليون مواطن مؤشراً أوضح للتقدم وأفضل من استخدام الأرقام المنفردة. وبوجود ما يعادل 1394 باحث يعمل وقتاً كاملاً لكل مليون مواطن في عام 2012، كانت تونس رائدة العالم العربي لهذا التصنيف، تبعتها المغرب (الشكل 17.6). ولدى الأردن كثافة باحثين مشابهة لتلك الموجودة في تونس (1913 كعدد أفراد) إلا أن هذا البيان يعود إلى عام 2008.

### مصر والبحرين قريبتان من المساواة بين الجنسين

مصر (43 % نساء) والبحرين (41 %) قريبتان نسبياً من تحقيق المساواة بين الجنسين بالنسبة لعدد الباحثين (الشكل 17.7). في أغلب الدول الأخرى المتاحة بياناتها، تمثل المرأة ما بين واحدة إلى كل ثلاث، وواحدة إلى كل خمس من الباحثين. والاستثناء الوحيد هو المملكة العربية السعودية، حيث بلغت نسبة الباحثات من النساء 1.4 % في عام 2009، وذلك على الرغم من أن الاستقصاء محصور في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا. هناك عدد من الدول التي عملت على زيادة كثافة الباحثين لديها على مدار الأعوام القليلة الماضية، ورفعها من مستويات منخفضة. وتعد فلسطين حالة متميزة في هذا الخصوص، ويعود الفضل لجهود الجامعات الفلسطينية والحكومة وأكاديمية فلسطين للعلوم والتكنولوجيا، وذلك في أن تصبح نسبة الباحثات 23 % من إجمالي الباحثين في عام 2013.

في العديد من الدول تمثل النساء أكثر من أربعة من كل عشرة باحثين عاملين في العلوم الطبيعية (الكويت ومصر والعراق) والعلوم الطبية والصحية (الكويت ومصر والعراق والأردن والمغرب). وفي مصر، حصلن على المساواة في العلوم الاجتماعية والإنسانية. وأغلب المجموعة الصغيرة من الباحثات السعوديات يعملن في العلوم الطبية والصحية (الجدول 17.2).

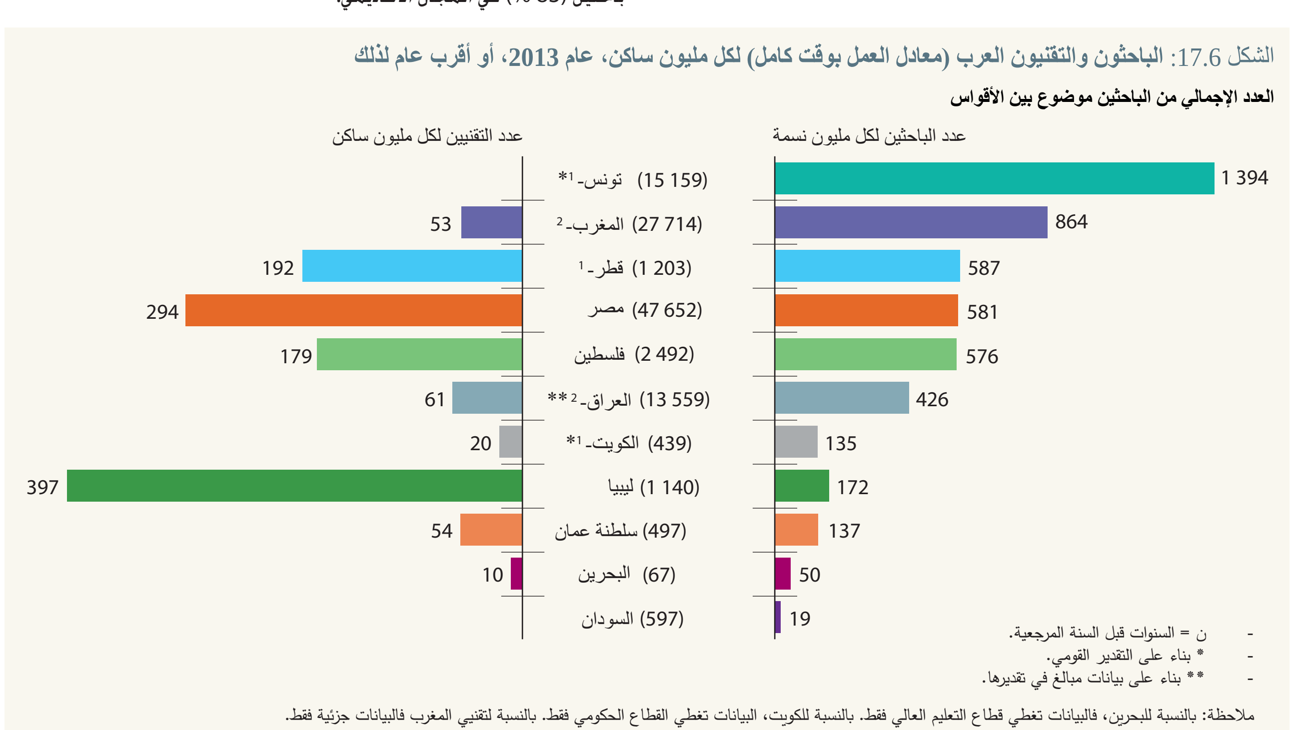
تعد نسبة الطلاب الذين يتخرجون من مجالات العلوم والتكنولوجيا مرتفعة نسبياً، حيث تتراوح من نسبة منخفضة مقدارها 11 % في الأردن إلى نسبة مرتفعة تصل إلى 44 % في تونس (الجدول 17.3). وتشير بيانات حديثة متاحة لعشر دول أن المرأة تمثل ما بين 34 % إلى 56 % من خريجي التعليم العالي في العلوم والهندسة والزراعة، وهي نسبة مرتفعة نسبياً (الجدول 17.4). وفي مجالات العلوم والزراعة، حققت المرأة المساواة بل طغت أعداد الباحثات في تلك المجالات في أغلب الدول. وتظل الإناث أقلية في المجالات الهندسية، وعُمان هي الاستثناء الواضح من ذلك (الجدول 17.4).

ويمثل الإنفاق الحكومي على التعليم نسبة كبيرة من الناتج المحلي الإجمالي في معظم العالم العربي. وبالإضافة إلى ذلك فإن أغلب الدول التي تتوافر بياناتها تُخصّص أكثر من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي (الشكل 17.8).

### القليل من أنشطة البحث والتطوير في قطاع الأعمال

في العديد من الدول العربية، يتم الجزء الأكبر من الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير من خلال القطاع الحكومي، يليه قطاع التعليم العالي، بينما يضطلع القطاع الخاص بدور ضئيل أو لا يؤدي أي دور في المشاريع البحثية. ففي مصر على سبيل المثال، تقدر أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا المصرية بأن القطاع الخاص ساهم بحوالي 5 % فقط من حجم الإنفاق على البحوث في مصر (Bond et al., 2012). وتُمثّل دول الأردن والمغرب وعُمان وقطر وتونس والإمارات العربية المتحدة استثناء من هذه القاعدة، حيث تقدر «إيراوتش – Erawatch» بأن القطاع الخاص يضطلع بثلث حجم الإنفاق على البحث والتطوير في الأردن، ونسبة 30 % في المغرب (في 2010)، ونسبة 29 % في الإمارات العربية المتحدة (في 2011)، ونسبة 26 % في قطر (في 2012) ونسبة 24 % في عمان (في 2011). ويقترب الرقم إلى نسبة 20 % في تونس، طبقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. كما تقوم المشروعات الربحية بتمويل 24% من الإنفاق على البحث والتطوير في قطر، ونسبة 20% في تونس.

أما البيانات الخاصة بمعادل عدد الباحثين العاملين كل الوقت، مقسمين حسب حالة التوظّف والنوع الاجتماعي فهي شحيحة في معظم الدول العربية. فالبيانات المتاحة عن مصر تشير إلى أن غالبية الباحثين يعملون في قطاع التعليم العالي (54 %) في عام 2013، والنسبة الباقية توظفها الحكومة (46 %) مع عدم شمول القطاع الخاص بالبحث (2014 و ASRT). وفي العراق، يعمل ثمانية من كل عشرة باحثين (83 %) في المجال الأكاديمي.




ملاحظة: بالنسبة للبحرين، فالبيانات تغطي قطاع التعليم العالي فقط. بالنسبة للكويت، البيانات تغطي القطاع الحكومي فقط. بالنسبة لتقنيي المغرب فالبيانات جزئية فقط.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، كانون الثاني/يناير 2015. بالنسبة لليبيا: الهيئة الليبية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا. بالنسبة للسودان: المركز القومي للبحوث.

في مصر، تستحوذ العلوم الصحية والطبية على العدد الأكبر من الباحثين، وهو ما يعكس أولويات الدولة. أما في الكويت والمغرب، فإن غالبية الباحثين يعملون في العلوم الطبيعية (الجدول 17.2). أما في عُمان في عام 2011 فغالبية الباحثين علماء اجتماع، بينما يعمل أكثر الباحثين القطريين في العلوم الهندسية والتكنولوجية. ومن الملفت للنظر أن ثلث عدد الباحثين الفلسطينيين كانوا يعملون في المجالات الإنسانية في عام 2011، وهي النسبة الأعلى بين الدول العربية.

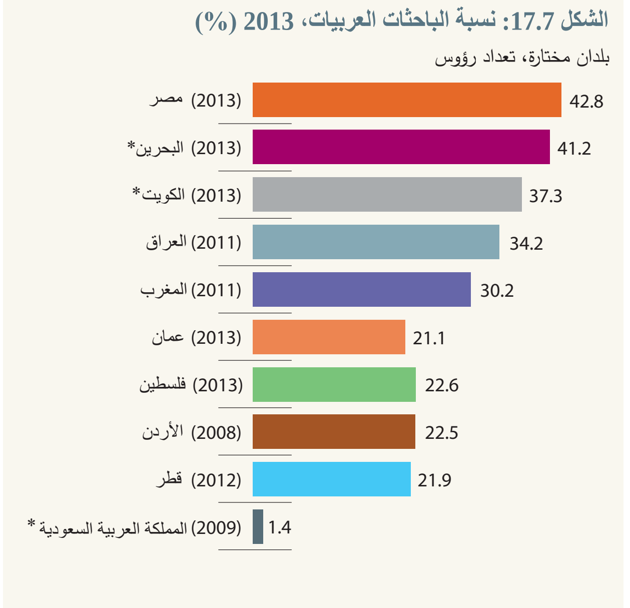
## المغرب تحقق الزيادة في صادرات التقنية (المتطورة) العالية، وقطر والسعودية تحققانها في النشر العلمي

بالنظر إلى تواضع الدور الذي يؤديه القطاع الخاص في العالم العربي، ليس هناك وجه استغراب في انخفاض نسبة المنتجات عالية التقنية من بين الصادرات الصناعية، ولا سيما في دول الخليج (الشكل 17.9). وتحتل المغرب موقع الصدارة في المنطقة من حيث الصادرات عالية التقنية، وتحتل المركز الثاني بعد مصر بالنسبة لعدد براءات الاختراع (الجدول 17.5).

ومن المثير للاهتمام أن اثنين من الاقتصادات المعتمدة على البترول حقّقا أعلى نسبة للمنشورات العلمية لكل مليون مواطن في عام 2014. فإلى جانب مصر، فإن مخرجاتهم نمت بصورة أسرع مما حققته أي دولة أخرى خلال السنوات الأخيرة. كما أن قطر والمملكة العربية السعوديه حققتا أعلى نسبة اقتباس عن منشوراتهما (الشكل 17.10).

وثلثا الأبحاث التي نشرها علماء في العالم العربي في الفترة ما بين 2008 و2014 كانت بالشراكة مع شركاء دوليين، وتعد مصر والسعودية والولايات المتحدة الأمريكية أقرب المتعاونين، ولكن العلماء الصينيين أصبحوا أيضاً شركاء رئيسيين للعراق وقطر والمملكة العربية السعودية (الشكل 17.10). ومن الجدير بالملاحظة أن مختارات تومسون رويترز Thomson Reuters لأكثر الباحثين المقتبس عنهم لعام 2014[7] لم تشمل سوى ثلاثة فقط من العلماء العرب ممن يعود ارتباطهم «الأول» لجامعات في العالم العربي. وهؤلاء هم الأستاذ الدكتور/ علي نايفة (الجامعة الأردنية وفرجينيا تك University of Jordan and Virginia Tech)، والأستاذ الدكتور/ شاهر المومني (الجامعة الأردنية وجامعة الملك عبد العزيز في المملكة العربية السعودية)، والأستاذ الدكتور/ سليم مسعودي (الجزائر)، وهو عضو هيئة التدريس بجامعة الملك فهد للبترول والمعادن في المملكة العربية السعودية.

الشكل 17.7: نسبة الباحثات العربيات، 2013 (%)




*بيانات جزئية

ملاحظة: بالنسبة للبحرين، لا تغطي البيانات سوى قطاع التعليم العالي؛ وبالنسبة للكويت والمملكة العربية السعودية، فإن البيانات تغطي القطاع الحكومي فقط.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، كانون الثاني/يناير 2015.

الجدول 17.2: عدد الباحثين العرب (بعدد الأفراد) مصنفين حسب الوظيفة، عام 2013 أو أقرب عام متاح (%)

اقتصادات مختارة

| | العام | العلوم الطبيعية | | الهندسة والتكنولوجيا | | العلوم الطبية والصحية | | العلوم الزراعية | | العلوم الاجتماعية | | العلوم الإنسانية | | غير مصنف | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء | إجمالي | النساء |
| **دول الخليج واليمن** | | | | | | | | | | | | | | | |
| الكويت | 2013 | 14.3 | 41.8 | 13.4 | 29.9 | 11.9 | 44.9 | 5.2 | 43.8 | 8.8 | 33.4 | 13.3 | 35.6 | 33.2 | 36.5 |
| عمان | 2013 | 15.5 | 13.0 | 13.0 | 6.2 | 6.5 | 30.0 | 25.3 | 27.6 | 24.3 | 23.7 | 13.2 | 22.1 | 2.2 | 33.3 |
| قطر | 2012 | 9.3 | 21.7 | 42.7 | 12.5 | 26.0 | 27.8 | 1.6 | 17.9 | 14.3 | 34.6 | 4.8 | 33.7 | 1.3 | 31.8 |
| المملكة العربية السعودية * | 2009 | 16.8 | 2.3 | 43.0 | 2.0 | 0.7 | 22.2 | 2.6 | – | 0.0 | – | 0.5 | – | 36.4 | – |
| **دول المشرق ومصر** | | | | | | | | | | | | | | | |
| مصر | 2013 | 8.1 | 40.7 | 7.2 | 17.7 | 31.8 | 45.9 | 4.1 | 27.9 | 16.8 | 51.2 | 11.4 | 47.5 | 20.6 | 41.0 |
| العراق | 2011 | 17.7 | 43.6 | 18.9 | 25.7 | 12.4 | 41.4 | 9.4 | 26.1 | 32.3 | 35.7 | 9.3 | 26.7 | 0.0 | 28.6 |
| الأردن | 2008 | 8.2 | 25.7 | 18.8 | 18.4 | 12.6 | 44.1 | 2.9 | 18.7 | 4.0 | 29.0 | 18.1 | 32.3 | 35.3 | 10.9 |
| فلسطين | 2013 | 16.5 | – | 10.9 | – | 5.8 | – | 4.8 | – | 27.7 | – | 34.2 | – | 0 | |
| **دول المغرب** | | | | | | | | | | | | | | | |
| ليبيا | 2013 | 14.3 | 15.0 | 17.0 | 18 | 24.4 | 0.1 | 11.5 | 0.1 | 2.0 | 20.0 | 12.4 | 20.0 | 32.4 | 20.0 |
| المغرب | 2011 | 33.7 | 31.5 | 7.6 | 26.3 | 10.4 | 44.1 | 1.8 | 20.5 | 26.1 | 26.6 | 20.4 | 27.8 | 0 | 0 |

* باحثون حكوميون فقط

**ملاحظة**: بالنسبة للبحرين فإن البيانات تغطي قطاع التعليم العالي فقط. بالنسبة لمصر، فإن توزيع الباحثين متوفر فقط بالنسبة لقطاع التعليم العالي، البيانات الخاصة بالقطاع الحكومي «غير مصنفة»

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء (UIS)، حزيران/يونيو 2015. بالنسبة لليبيا: الهيئة الليبية للأبحاث والعلوم والتكنولوجيا.

7 http://higlycited.com/archive_june.htm.

الجدول 17.3: **خريجو التعليم العالي العرب في العلوم، الهندسة والزراعة، عام 2012 أو أقرب عام متاح**

| | العام | الإجمالي (كل المجالات) | العلوم ، الهندسة والزراعة | | العلوم | | | الهندسة، التصنيع والبناء | | | الزراعة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | العدد | النسبة المئوية إلى الكل (%)) | العدد | النسبة المئوية للعلوم والهندسة والزراعة (%) | النسبة المئوية إلى الكل (%) | العدد | النسبة المئوية للعلوم والهندسة والزراعة (%) | النسبة المئوية إلى الكل (%) | العدد | النسبة المئوية للعلوم والهندسة والزراعة (%) | النسبة المئوية إلى الكل (%) |
| الجزائر | 2013 | 255 435 | 62 356 | 24.4 | 25 581 | 41.0 | 10.0 | 32 861 | 52.7 | 12.9 | 3 914 | 6.3 | 1.5 |
| مصر | 2013 | 510 363 | 71 753 | 14.1 | 21 446 | 29.9 | 4.2 | 38 730 | 54.0 | 7.6 | 11 577 | 16.1 | 2.3 |
| الأردن | 2011 | 60 686 | 7 225 | 11.9 | 3 258 | 45.1 | 5.4 | 2 145 | 29.7 | 3.5 | 1 822 | 25.2 | 3.0 |
| لبنان | 2011 | 34 007 | 8 108 | 23.8 | 3 739 | 46.1 | 11.0 | 4 201 | 51.8 | 12.4 | 168 | 2.1 | 0.5 |
| المغرب | 2010 | 75 744 | 27 524 | 36.3 | 17 046 | 61.9 | 22.5 | 9 393 | 34.1 | 12.4 | 1 085 | 3.9 | 1.4 |
| فلسطين | 2013 | 35 279 | 5 568 | 15.8 | 2 832 | 50.9 | 8.0 | 2 566 | 46.1 | 7.3 | 170 | 3.1 | 0.5 |
| قطر | 2013 | 2 284 | 671 | 29.4 | 119 | 17.7 | 5.2 | 552 | 82.3 | 24.2 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| المملكة العربية السعودية | 2013 | 141 196 | 39 312 | 27.8 | 25 672 | 65.3 | 18.2 | 13 187 | 33.5 | 9.3 | 453 | 1.2 | 0.3 |
| السودان | 2013 | 124 494 | 23 287 | 18.7 | 12 353 | 53.0 | 9.9 | 7 891 | 33.9 | 6.3 | 3 043 | 13.1 | 2.4 |
| سوريا | 2013 | 58 694 | 12 239 | 20.9 | 4 430 | 36.2 | 7.5 | 6 064 | 49.5 | 10.3 | 1 745 | 14.3 | 3.0 |
| تونس | 2013 | 65 421 | 29 272 | 44.7 | 17 225 | 58.8 | 26.3 | 11 141 | 38.1 | 17.0 | 906 | 3.1 | 1.4 |
| الإمارات العربية المتحدة | 2013 | 25 682 | 5 866 | 22.8 | 2 087 | 35.6 | 8.1 | 3 742 | 63.8 | 14.6 | 37 | 0.6 | 0.1 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015.

الجدول 17.4: **نسبة الخريجات العربيات في العلوم والهندسة والزراعة، عام 2014 أو أقرب عام متاح (%)**

| البلد | العام | العلوم | الهندسة | الزراعة | العلوم ، الهندسة والزراعة |
|---|---|---|---|---|---|
| البحرين | 2014 | 66.3 | 27.6 | 0.0 | 42.6 |
| الأردن | 2011 | 65.2 | 13.4 | 73.4 | 51.9 |
| لبنان | 2011 | 61.5 | 26.9 | 58.9 | 43.5 |
| عمان | 2013 | 75.1 | 52.7 | 6.0 | 56.8 |
| فلسطين | 2013 | 58.5 | 31.3 | 37.1 | 45.3 |
| قطر | 2013 | 64.7 | 27.4 | 0.0 | 34.0 |
| المملكة العربية السعودية | 2013 | 57.2 | 3.4 | 29.6 | 38.8 |
| السودان | 2013 | 41.8 | 31.8 | 64.3 | 41.4 |
| تونس | 2013 | 63.8 | 41.1 | 69.9 | 55.4 |
| الإمارات العربية المتحدة | 2013 | 60.2 | 31.1 | 54.1 | 41.6 |

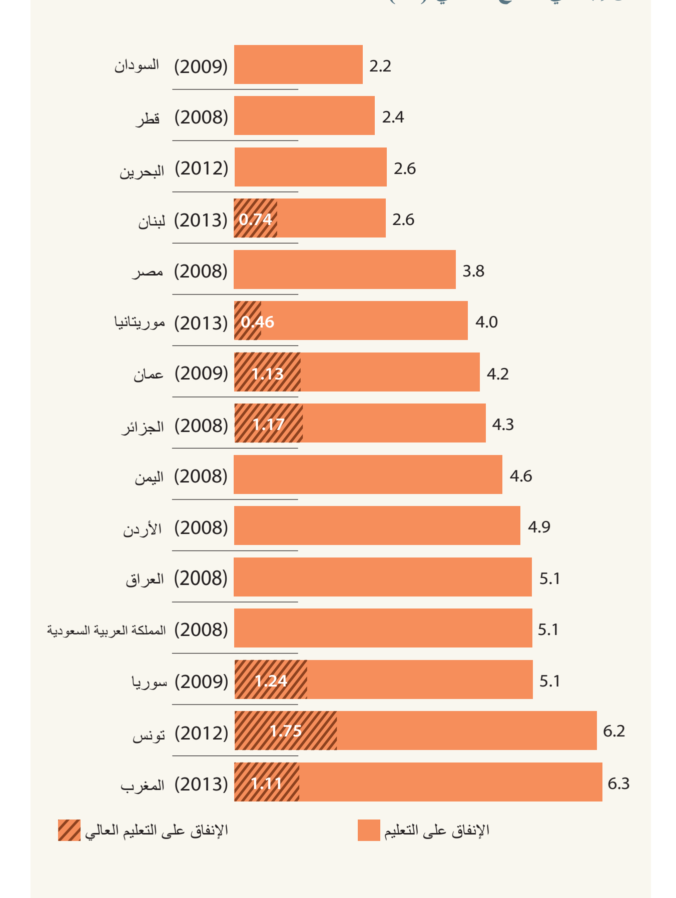
المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015.

الجدول 17.5: **طلبات براءات الاختراع في الدول العربية، 2010-2012**

| | طلبات براءات الاختراع للمقيمين | | | طلبات براءات الاختراع لغير المقيمين | | | إجمالي عدد طلبات براءات الاختراع | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2010** | **2011** | **2012** | **2010** | **2011** | **2012** | **2010** | **2011** | **2012** |
| مصر | 605 | 618 | 683 | 1 625 | 1 591 | 1 528 | 2 230 | 2 209 | 2 211 |
| المغرب | 152 | 169 | 197 | 882 | 880 | 843 | 1034 | 1 049 | 1 040 |
| المملكة العربية السعودية | 288 | 347 | | 643 | 643 | | 931 | 990 | |
| الجزائر | 76 | 94 | 119 | 730 | 803 | 781 | 806 | 897 | 900 |
| تونس | 113 | 137 | 150 | 508 | 543 | 476 | 621 | 680 | 626 |
| الأردن | 45 | 40 | 48 | 429 | 360 | 346 | 474 | 400 | 394 |
| اليمن | 20 | 7 | 36 | 55 | 37 | 49 | 75 | 44 | 85 |
| لبنان | 0 | 0 | 0 | 13 | 2 | 2 | 13 | 2 | 2 |
| السودان | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| سوريا | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

المصدر: قاعدة بيانات إحصاءات WIPO، كانون الأول/ديسمبر 2014، موقع تومسون رويترز الإلكتروني للعلوم.

الشكل 17.8: **نسبة إنفاق الحكومات العربيّة على التعليم وعلى التعليم العالي من إجمالي الناتج المحلّي (%)**




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015، بالنسبة للعراق والأردن: برنامج الأمم المتحدة للتنمية تقرير (2009).

## الجزائر

### تنويع مزيج الطاقة القومي

في عام 2008 قامت الجزائر بتبني خطة لتطوير نظام الابتكار القومي. وقامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بريادة تلك الفكرة. واقترحت الخطة إعادة تنظيم

البحث العلمي إلى جانب تنمية البنية التحتية والموارد البشرية والبحوث. وتعظيم التعاون العلمي والتمويل. وقامت الجزائر بتكريس نسبة 0.07 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي لأنشطة البحث والتطوير في عام 2005. ومع التحفظ على كون هذه البيانات جزئية. فإنها تُظهر انخفاضاً حاداً لكثافة البحث والتطوير في الأعوام السابقة لتطبيق الخطة.

تم إطلاق المفوضية الوطنية لتقييم الباحثين الدائمين في عام 2000. بهدف دعم العلماء من خلال تخصيص المزيد من الموارد المالية للبحوث. وتوفير حوافز لهم للاستفادة من نتائج بحوثهم بصورة أفضل. وكان الهدف أيضاً تحسين التعاون مع الشتات الجزائري. وقد اجتمعت المفوضية للمرة الثانية عشر في شباط/فبراير 2012. ومؤخراً أعلنت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي عن خططها لإنشاء أكاديمية وطنية للعلوم في عام 2015.

جاءت أغلب منشورات العلماء الجزائريين في مجالي الهندسة والفيزياء بين الأعوام 2008 و2014. وقد زادت مخرجاتهم بصورة مضطردة. حيث تضاعفت ما بين الفترة من 2005 و2009. ثم تضاعفت مرة أخرى في الفترة من 2010 إلى 2014 (الشكل 17.10). وخلال السبع سنوات وصولاً لعام 2014. فإن نسبة 59 % من الأوراق البحثية الجزائرية شارك فيها باحثون أجانب.

وعلى الرغم من كون الجزائر هي ثالث أكبر دولة أفريقية منتجة للبترول (انظر الشكل 19.1) وعاشر أكبر منتج للغاز الطبيعي على مستوى العالم. فإن احتياطياتها المعروفة من الغاز يمكن أن تنضب خلال نصف قرن. بحسب مجلة شركة البترول البريطانية. المسماة بالمراجعة الإحصائية للطاقة العالمية. لعام 2009 (Salacanin. 2015). وكمثل جارتيها المغرب وتونس. فإن الجزائر تقوم بتنويع مزيج الطاقة لديها. حيث تمّت الموافقة على ستين مشروعاً للرياح والطاقة الشمسية من خلال برنامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. والذي تم تبنيه في آذار/مارس 2011. وتم تعديله في عام 2015. والهدف أن يتم إنتاج ما يعادل 40 % من الطاقة الكهربائية المستهلكة محلياً باستخدام مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030. ومن المستهدف إنشاء محطات توليد طاقة من المصادر المتجددة بطاقة إجمالية تصل إلى 22 000 ميغا وات فيما بين 2011 و2030. منها 12 000 ميغا وات لتغطية الحاجة المحلية. بينما 10 000 ميغا وات سيتم تصديرها. في تموز/يوليو 2013. وقّعت الجزائر مذكرة تفاهم مع الاتحاد الأوروبي في مجال الطاقة واشتملت على بنود لنقل التكنولوجيا إلى الجزائر فيما يتعلق بكل من الوقود الأحفوري والطاقة المتجددة.

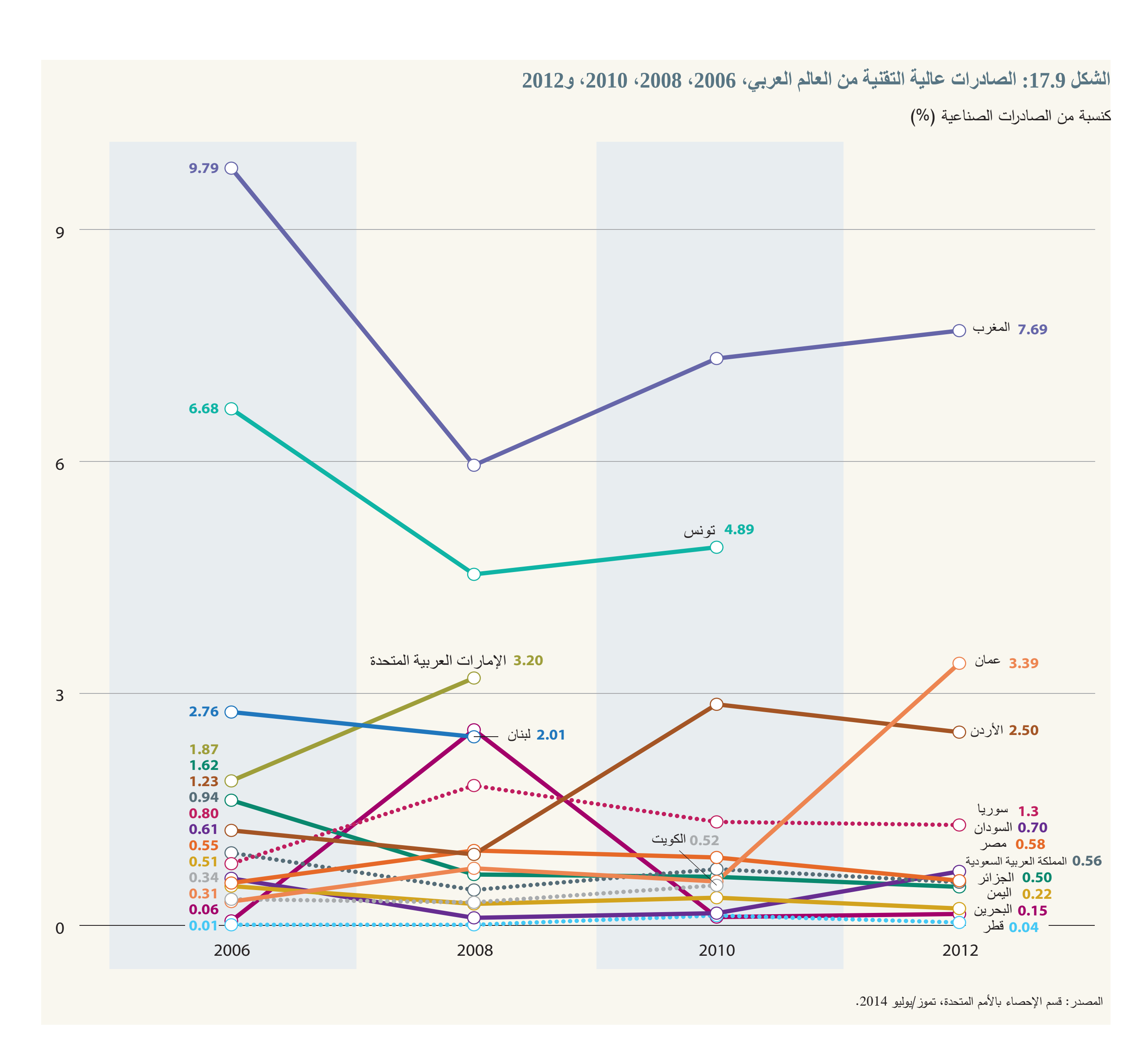
## البحرين

### الحاجة إلى تقليل الاعتماد على البترول

تمتلك البحرين أصغر احتياطي من الكربون المائي (النفط) بين دول الخليج. وتنتج 48 000 ألف برميل فقط يومياً من حقل الإنتاج الشاطئي الوحيد لديها (Salacanin. 2015). والجزء الأكبر من عوائد الدولة يتحقق من حصتها في الحقل

الشكل 17.9: الصادرات عالية التقنية من العالم العربي، 2006، 2008، 2010، و2012

كنسبة من الصادرات الصناعية (%)




المصدر: قسم الإحصاء بالأمم المتحدة، تموز/يوليو 2014.

البحري الذي تديره المملكة العربية السعودية. أما احتياطي الغاز في البحرين فمن المتوقع أن يستمر لفترة أقل من 27 سنة. مما يترك القليل من الموارد المالية لمباشرة تنمية صناعات جديدة.

ولا توضح الرؤية الاقتصادية للبحرين 2030 كيف سيتم تحقيق الهدف المعلن الخاص بالتحوّل من اقتصاد معتمد على الثروة البترولية إلى اقتصاد منتج وقادر على المنافسة عالمياً.

وبخلاف وزارة التربية والتعليم ومجلس التعليم العالي، فإن أبرز مؤسستين لأنشطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار هما جامعة البحرين ومركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة. وقد تم إنشاء هذا المركز في 2009 للقيام بأنشطة بحوث تركز على القضايا الاستراتيجية المتعلقة بالطاقة والأمن، ولتشجيع الأفكار الجديدة والتأثير على صنع السياسات.

تم إنشاء جامعة البحرين في عام 1986. ويوجد بها أكثر من 20000 طالب. 65 % منهم من النساء. كما يوجد بها حوالي 900 عضو هيئة تدريس. 40 % منهم من النساء. ومنذ عام 1986 إلى 2014 قام العاملون في الجامعة بنشر 5500 ورقة بحثية وكتاب. وتقوم الجامعة بصرف حوالي 11 مليون دولار أمريكي كل عام على البحوث التي يجريها فريق مكوّن من 172 باحث و128 باحثة.

### بنية تحتية جديدة للعلوم والتعليم

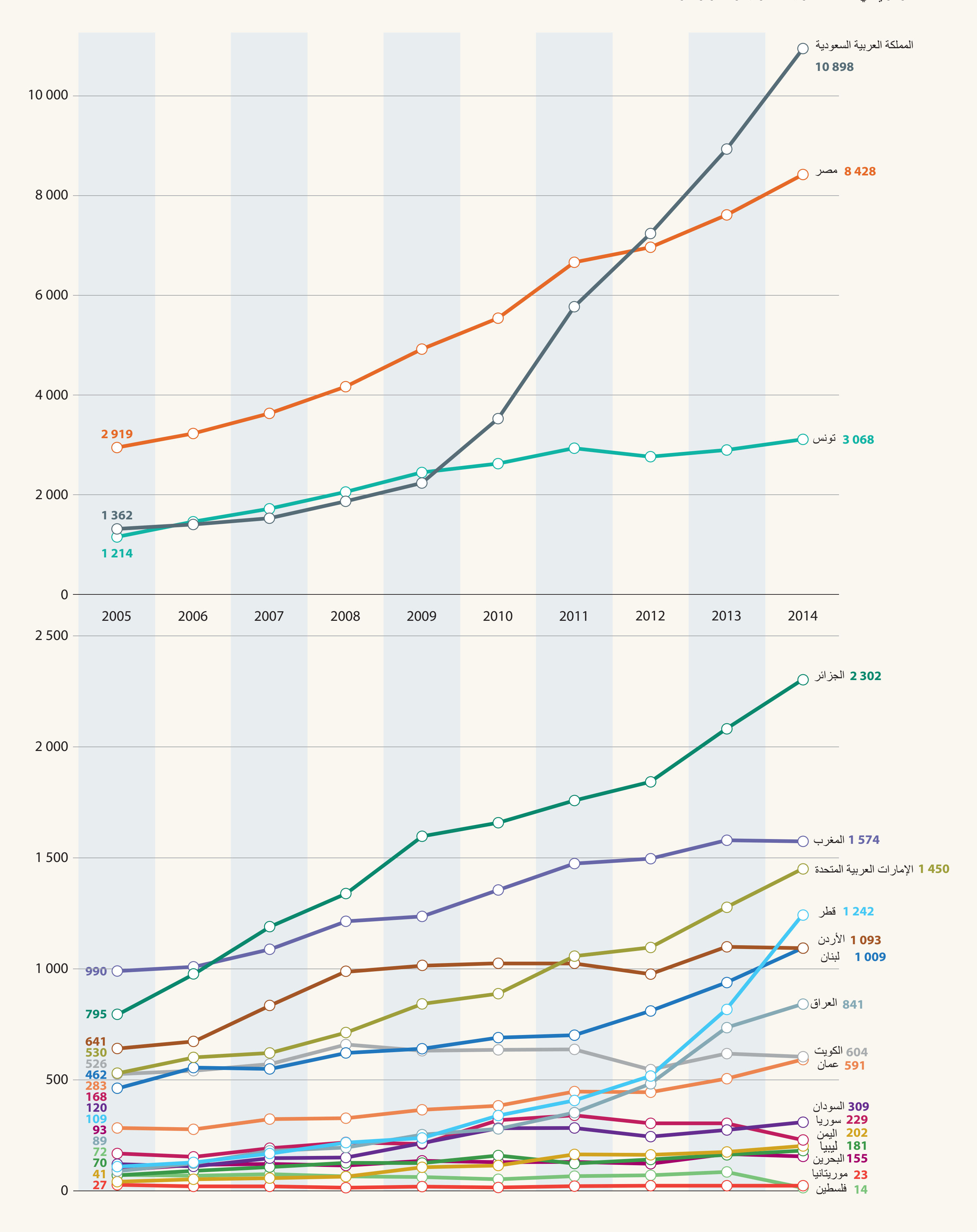
في تشرين الثاني/نوفمبر 2008، تم توقيع اتفاق بين الحكومة البحرينية واليونسكو لإنشاء مركز إقليمي لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في المنامة تحت رعاية اليونسكو. والهدف هو إنشاء محور معرفي للدول الست الأعضاء في مجلس التعاون الخليجي. في آذار/مارس 2012، قام المركز باستضافة ورشتي عمل رفيعتي المستوى حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتعليم.

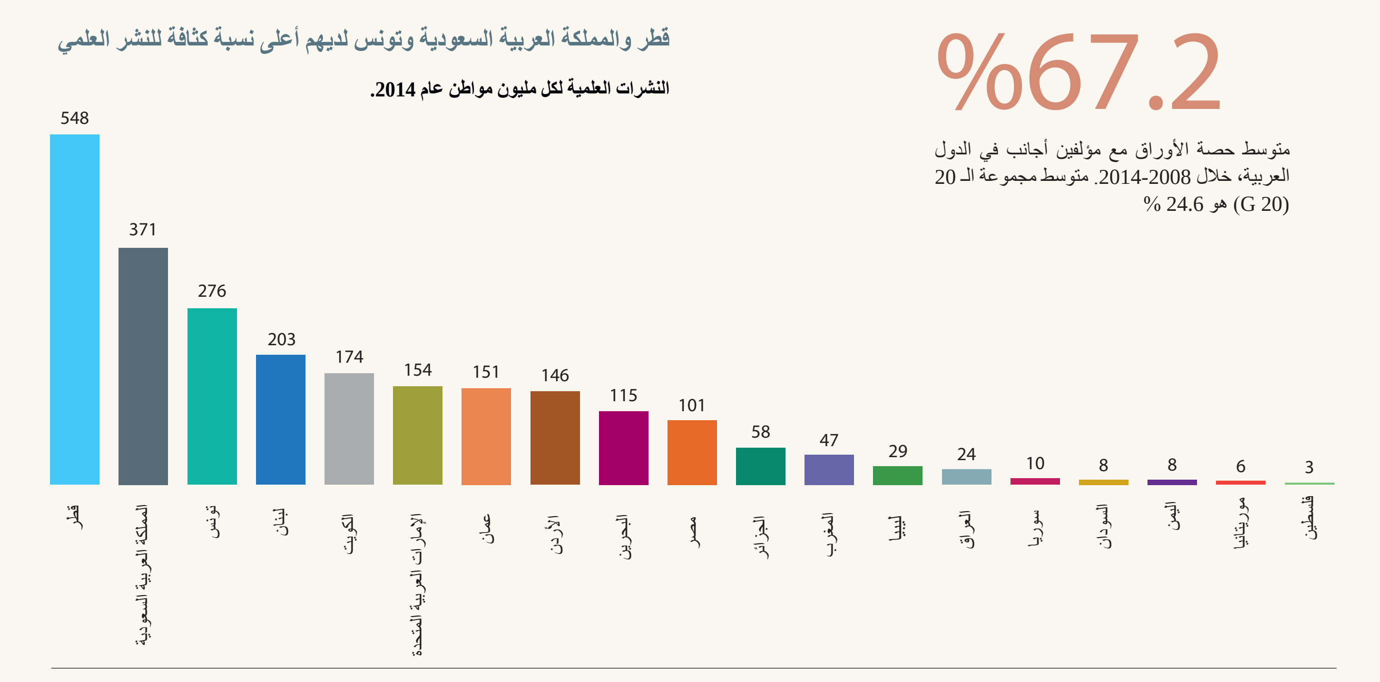
وفي عام 2013، تم إنشاء المركز العلمي البحريني كمؤسسة تعليمية تفاعلية تستهدف الفئات العمرية من 6 – 18 سنة. وتشمل الموضوعات التي تغطيها المعارض الحالية للمركز: الهندسة للصغار، صحة الانسان، الحواس الخمس، علوم الأرض والتنوع البيئي.

وفي نيسان/أبريل 2014، قامت البحرين بإطلاق هيئة علوم الفضاء البحرينية. وتعمل الهيئة على إبرام اتفاقيات دولية متعلقة بالفضاء مثل اتفاقية الفضاء الخارجي، اتفاقية الإنقاذ، معاهدة المسؤولية في الفضاء Space liability convention، معاهدة التسجيل، واتفاقية القمر. وستقوم الهيئة بإنشاء بنية

الشكل 17.10: **توجهات المنشورات العلمية في الدول العربية، 2005 - 2014**

نمو قوي في المملكة العربية السعودية ومصر وقطر






## أغلب منشورات الدول العربية في مجالات علوم الحياة، يليها المجالات الهندسية ومجالات الكيمياء

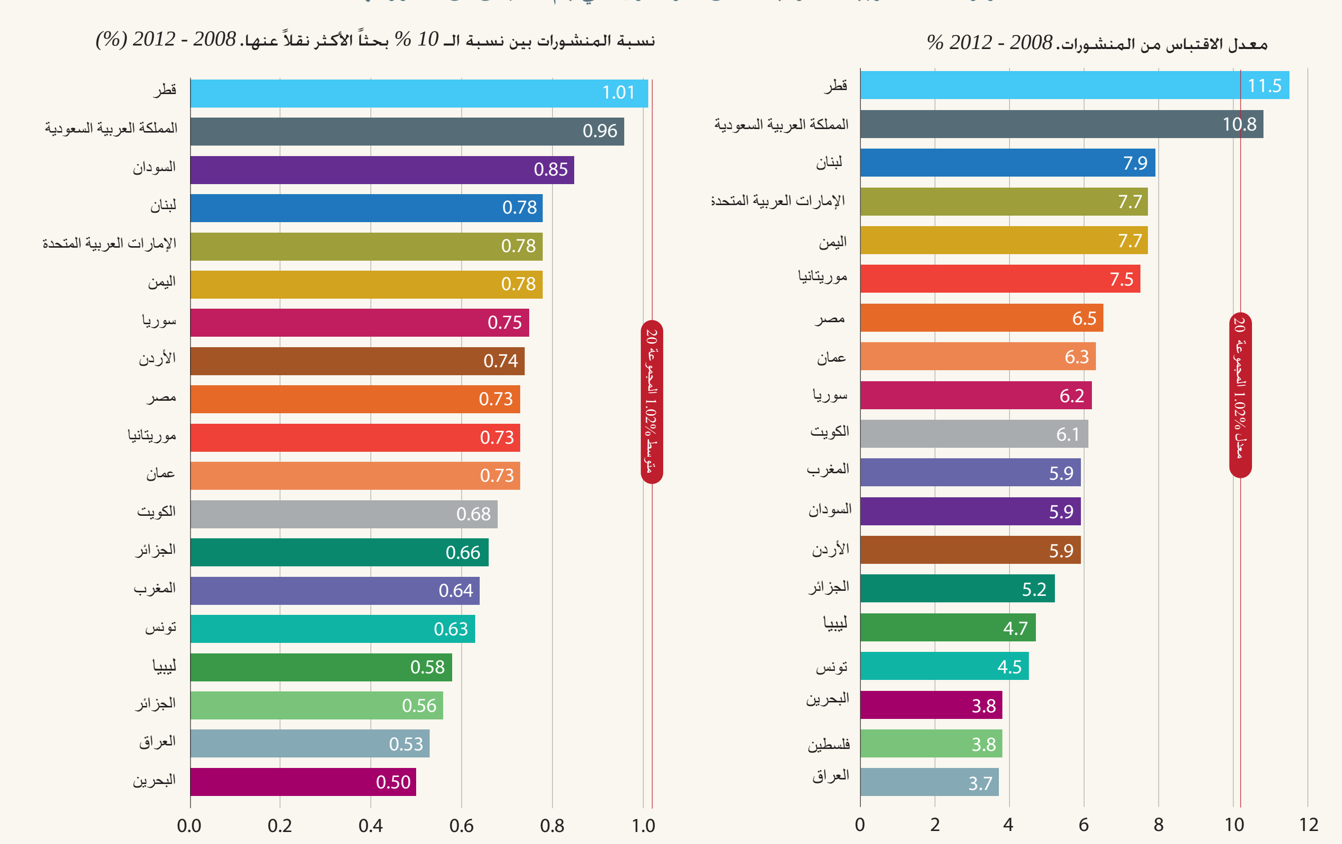
**إجماليات مجمعة مصنفة حسب المجال، 2008 - 2014**

| | الزراعة | الفلك | العلوم البيولوجية | كيمياء | علوم الكمبيوتر | هندسة | علوم الأرض | الرياضيات | علوم طبية | علوم الحياة الأخرى | علوم فيزيائية | علم النفس | العلوم الاجتماعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الجزائر | 268 | 95 | 945 | 1 586 | 393 | 3 177 | 708 | 974 | 451 | | 2 194 | 7 | 29 |
| البحرين | 6 | 3 | 124 | 29 | 19 | 136 | 50 | 17 | 244 | 8 | 121 | 6 | 7 |
| مصر | 1 338 | 185 | 6 653 | 7 036 | 608 | 5 918 | 2 141 | 1 126 | 8 346 | 72 | 3 968 | 36 | 96 |
| العراق | 96 | 9 | 236 | 317 | 57 | 502 | 213 | 61 | 438 | 5 | 343 | 2 | 6 |
| الأردن | 387 | 14 | 770 | 693 | 339 | 1 029 | 448 | 385 | 1 255 | 235 | 559 | 14 | 51 |
| الكويت | 46 | 5 | 566 | 281 | 175 | 717 | 215 | 208 | 873 | 23 | 155 | 11 | 21 |
| لبنان | 127 | 20 | 795 | 302 | 214 | 593 | 290 | 162 | 1 905 | 70 | 301 | 9 | 51 |
| ليبيا | 21 | 1 | 162 | 124 | 12 | 115 | 93 | 19 | 153 | 1 | 53 | 2 | 3 |
| موريتانيا | 8 | | 35 | 18 | | 5 | 28 | 4 | 21 | | 1 | | |
| المغرب | 243 | 26 | 1 049 | 1 382 | 133 | 923 | 836 | 800 | 1 870 | 6 | 1 436 | 13 | 36 |
| عمان | 106 | 15 | 432 | 254 | 73 | 488 | 354 | 127 | 526 | 20 | 229 | 2 | 10 |
| فلسطين | 3 | | 31 | 80 | 13 | 56 | 23 | 9 | 32 | 2 | 81 | 6 | 1 |
| قطر | 20 | 48 | 588 | 266 | 147 | 689 | 92 | 125 | 786 | 25 | 433 | 4 | 26 |
| المملكة العربية السعودية | 705 | 226 | 5 376 | 5 656 | 1 105 | 5 491 | 1 731 | 2 805 | 5 490 | 80 | 3 484 | 38 | 83 |
| سوريا | 258 | | 406 | 117 | 14 | 165 | 123 | 14 | 339 | 4 | 167 | 2 | 18 |
| السودان | 141 | 27 | 389 | 131 | 17 | 70 | 72 | 10 | 427 | 6 | 60 | 2 | 10 |
| تونس | 1 081 | 40 | 3 808 | 1 706 | 442 | 2 436 | 1 516 | 1 184 | 2 573 | 6 | 1 485 | 18 | 117 |
| الإمارات العربية المتحدة | 97 | 28 | 960 | 547 | 380 | 1 743 | 433 | 260 | 1 390 | 30 | 433 | 16 | 41 |
| اليمن | 23 | 2 | 130 | 82 | 24 | 83 | 63 | 38 | 172 | 3 | 106 | | 4 |

**ملاحظة:** الإجماليات لا تتضمن المنشورات غير المصنفة، والتي تمثل نسبة كبيرة في بعض الحالات: المملكة العربية السعودية (8264)، مصر (6716)، تونس (2275)، الجزائر (1747)، الأردن (1047)، الكويت (1034) وفلسطين (77).

**الشكل 17.10 (تابع)**

## قطر والمملكة العربية السعودية تمثلان أكثر الدول التي يتم الاقتباس من منشوراتها

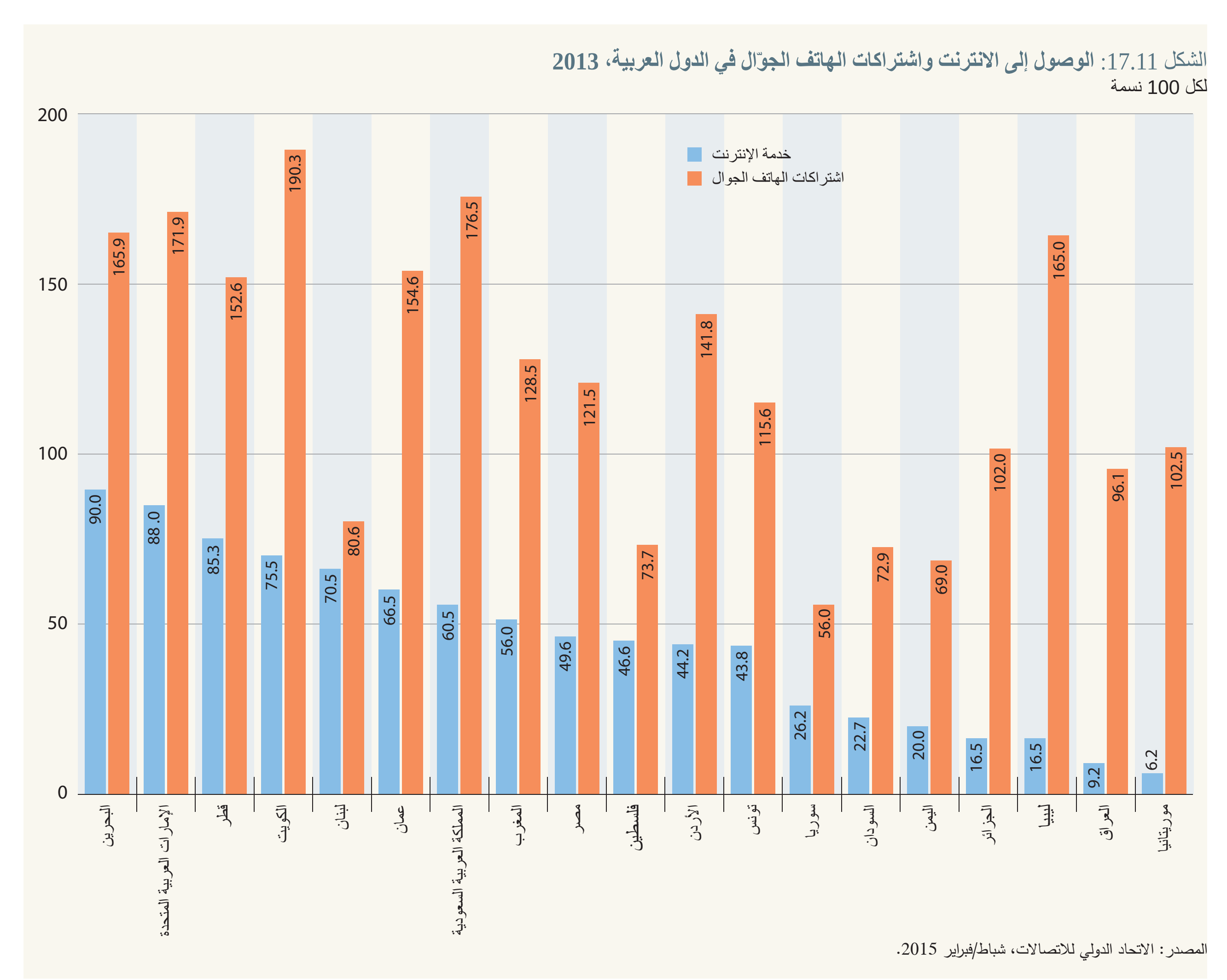



## الصين أصبحت شريكاً أساسياً للعراق وقطر والمملكة العربية السعودية

أهم الشركاء الاجانب. 2008-2014

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| الجزائر | فرنسا (4 883) | المملكة العربية السعودية (524) | إسبانيا (440) | الولايات المتحدة الأمريكية (383) | إيطاليا (347) |
| البحرين | المملكة العربية السعودية (137) | مصر (101) | المملكة المتحدة (93) | الولايات المتحدة الأمريكية (89) | تونس (75) |
| مصر | المملكة العربية السعودية (7 803) | الولايات المتحدة الأمريكية (4 725) | ألمانيا (2 762) | المملكة المتحدة (2 162) | اليابان |
| العراق | ماليزيا (595) | المملكة المتحدة (281) | الولايات المتحدة الأمريكية (279) | الصين (133) | (1 755) |
| الاردن | الولايات المتحدة الأمريكية (1 153) | ألمانيا (586) | المملكة العربية السعودية (490) | المملكة المتحدة (450) | ألمانيا (128) |
| الكويت | الولايات المتحدة الأمريكية (566) | مصر (332) | المملكة المتحدة (271) | كندا (198) | كندا (259) |
| لبنان | الولايات المتحدة الأمريكية (1 307) | فرنسا (1 277) | إيطاليا (412) | المملكة المتحدة (337) | المملكة العربية السعودية (185) |
| ليبيا | المملكة المتحدة (184) | مصر (166) | الهند (99) | ماليزيا (79) | كندا (336) |
| موريتانيا | فرنسا (62) | السنغال (40) | الولايات المتحدة الأمريكية (18) | إسبانيا (16) | فرنسا (78) |
| المغرب | فرنسا (3 465) | إسبانيا (1 338) | الولايات المتحدة الأمريكية (833) | إيطاليا (777) | تونس (15) |
| عمان | الولايات المتحدة الأمريكية (333) | المملكة المتحدة (326) | الهند (309) | ألمانيا (212) | ألمانيا (752) |
| فلسطين | مصر (50) | ألمانيا (48) | الولايات المتحدة الأمريكية (35) | ماليزيا (26) | ماليزيا (200) |
| قطر | الولايات المتحدة الأمريكية (1 168) | المملكة المتحدة (586) | الصين (457) | فرنسا (397) | المملكة المتحدة (23) |
| المملكة العربية السعودية | مصر (7 803) | الولايات المتحدة الأمريكية (5 794) | المملكة المتحدة (2 568) | الصين (2 469) | ألمانيا (373) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| السودان | المملكة العربية السعودية (213) | ألمانيا (193) | المملكة المتحدة (191) | الولايات المتحدة الأمريكية (185) | الهند (2 455) |
| سوريا | فرنسا (193) | المملكة المتحدة (179) | ألمانيا (175) | الولايات المتحدة الأمريكية (170) | ماليزيا (146) |
| تونس | فرنسا (5 951) | إسبانيا (833) | إيطاليا (727) | المملكة العربية السعودية (600) | إيطاليا (92) |
| الإمارات العربية المتحدة | الولايات المتحدة الأمريكية (1 505) | المملكة المتحدة (697) | كندا (641) | ألمانيا (389) | الولايات المتحدة الأمريكية (544) |
| اليمن | ماليزيا (255) | مصر (183) | المملكة العربية السعودية (158) | الولايات المتحدة الأمريكية (106) | مصر (370) |
| | | | | | ألمانيا (72) |




الشكل 17.11: **الوصول إلى الانترنت واشتراكات الهاتف الجوّال في الدول العربية، 2013**
لكل 100 نسمة

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات، شباط/فبراير 2015.

تحتية صوتية لمراقبة الفضاء الخارجي والأرض. كما تأمل الهيئة في بناء ثقافة علمية داخل المملكة وتشجيع الابتكار التقني وذلك إلى جانب أهداف أخرى.

وتأتي البحرين على قمة الدول العربية في تغلغل الانترنت. تليها الإمارات العربية المتحدة وقطر (الشكل 17.11). وقد زاد الولوج إلى الانترنت بصورة هائلة في دول الخليج. ففي عام 2009 كان نصف تعداد البحرينيين والقطريين (53 %) وثلثي المقيمين بالإمارات العربية المتحدة (64 %) يمكنهم الولوج إلى الانترنت. وذلك مقارنة بأكثر من 85 % في عام 2013. وعلى الطرف الآخر نجد أن أقل من شخص من كل عشرة متاح له الانترنت في العراق وموريتانيا في عام 2013.

## مصر

### الحمية الثورية فاضت إلى البحث العلمي

تَعتبر وثائقُ سياسات البحث العلمي الحالية في مصر العلومَ والتكنولوجيا مجالاً حيوياً لمستقبل البلاد. فالدستور الذي تم تبنيه في عام 2014 يفوّض الدولة بتخصيص 1 % من الناتج المحلي الإجمالي لأغراض البحث والتطوير. وينص على أن تضمن الدولة حرية البحث العلمي وتشجع مؤسساته كوسيلة نحو تحقيق السيادة الوطنية. وبناء اقتصاد المعرفة الذي يدعم الباحثين والمخترعين (المادة 23)[8].

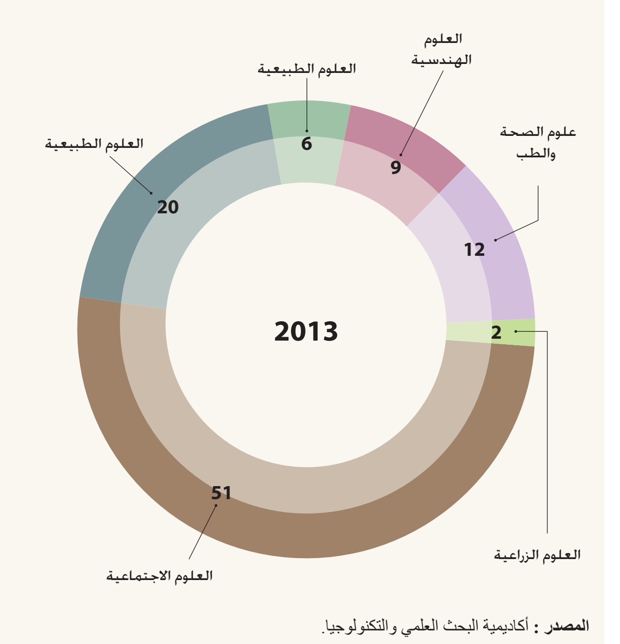
8 انظر /http://stiiraqdev.wordpress.com/2014/03/15/sti-constitutions-arab-countries.

ولعقود كان البحث العلمي والتكنولوجيا في مصر مركزياً بصورة كبيرة، وتحت سيطرة القطاع العام. فأنشطة البحث والتطوير كان أغلبها يتم من خلال جامعات ومراكز بحثية تديرها الدولة من خلال وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، والتي انقسمت إلى وزارة التعليم العالي ووزارة البحث العلمي في عام 2014. أما مراكز البحوث المصرية فكانت متفرقة بين وزارات مختلفة، ولكن يتم حالياً تنظيمها تحت مظلة المجلس الأعلى للمراكز والمعاهد البحثية بهدف تحسين التنسيق فيما بينها.

وقد أوصى تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 بأن تقوم الدول العربية بإنشاء مراصد قومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. فتم إطلاق المرصد المصري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في شباط/فبراير 2014 لتقديم النصح حول استراتيجيات صنع السياسات وتخصيص الموارد من خلال جمع البيانات وإعداد التقارير حول تطور قدرات البحث العلمي والتكنولوجيا الوطنية. والمرصد المصري تستضيفه أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا المصرية. وقد نُشرت أول مجموعة بيانات في عام 2014 (ASRT، 2014). ولم يقم المرصد بجمع بيانات عن مشاريع قطاع الأعمال، ولكن رغم ذلك أوضح زيادة في نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من 0.43 % إلى 0.68 % من الناتج المحلي الإجمالي ما بين 2009 و2013. وقد أقرّ المرصد أيضاً بوجود ما يعادل 22000 باحث (يعمل وقتاً كاملاً) في المؤسسات البحثية الحكومية، و26000 في الجامعات العامة. وأكثر بقليل من نصف جامعات مصر (24) والبالغ عددها 42 جامعة هي مؤسسات عامة ويوجد بها ثلاثة أرباع المقيدين في الجامعات.

الشكل 17.12: الطلاب المصريون المقيدون في الجامعات العامة 2013 (%)

مصنفون حسب المجال




**المصدر :** أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.

## إصلاحات لإنتاج خريجين جاهزين لأسواق العمل

يستمر الإنفاق العام على التعليم العالي عند مستوى مقبول هو 1 % من الناتج المحلي الإجمالي، مقارنة بمتوسط 1.4 % لدول إبريل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. ويُعادل ذلك نسبة 26 % من إجمالي الإنفاق العام على التعليم، ويقترب من متوسط دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وهو 24 %. وعلى الرغم من ذلك، فإن معظم هذه الموارد تُغطي مصاريف إدارية، وبصورة خاصة مرتبات العاملين من أكاديميين وغير أكاديميين، وذلك بدلاً من أن يتم صرفها على برامج للتعليم. وقد تسببت هذه الممارسة في إرث من التراجع في المعدات والبنية التحتية والمواد التعليمية. وتصل قيمة ما يُنفق على كل طالب في المتوسط 902 دولار أمريكي فقط (23 % من غير الهادفة للربح إلى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وهي تم الناتج المحلي الإجمالي للفرد). وهو ما يمثّل عُشر مبلغ الـ 9984 دولار أمريكي (37 % من الناتج المحلي الإجمالي للفرد). وهو متوسط ما يُنفق على كل طالب في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD).

أما الجامعات فتقدم برامج الشهادة الجامعية الأولى لأربع سنوات مع الأخذ في الاعتبار النسبة المرتفعة لعدد الطلاب الى أعضاء الهيئة التدريسية، وخصوصاً في المساقات الإنسانية والعلوم الاجتماعية التي تجذب سبعة طلاب من كل عشرة في مصر (الشكل 12.17). أما نسبة الإناث الخريجات من حملة الشهادة الجامعية الأولى فقد قاربت نسبة الذكور وخصوصاً في المدن في السنوات الاخيرة، ولكن الفجوة الجنسانية أو الجندرية بين المدن والأرياف ما تزال موجودة.

وتقدّم المدارس الفنية برامج دراسة مدتها سنتان في عدد من التخصصات، بما في ذلك التصنيع، والزراعة، والتجارة، والسياحة، وعدد قليل من المدارس الفنية يقدم برامج مدتها خمس سنوات تمنح دبلومات متقدمة، ولكن هذه الدبلومات المتقدمة تفتقر إلى الوجاهة الاجتماعية التي تتمتع بها الدرجات الجامعية. وبينما يتم توجيه نحو 60 % من طلاب المدارس الثانوية إلى المدارس الفنية والمهنية، فإن حوالي 95 % من المقيدين في المعاهد الفنية ما بعد التعليم الثانوي هم من خريجي مدارس الثانوي العام، ويتسبب ذلك في ترك العديد من طلاب المدارس الثانوية الفنية والمهنية دون أمل في تعليم أعلى.

أعلنت الحكومة عن خطة إصلاح بتكلفة 5.87 مليار دولار أمريكي للتعليم العالي لتخريج شباب قادر على المساهمة في اقتصاد المعرفة، وتستمر الخطة من 2014 إلى 2022 وسوف يتم تنفيذها على مرحلتين. ويتم تمويل الخطة بالاستحقاقات الدستورية الجديدة التي تُلزم الدولة بتخصيص نسبة 4 % على الأقل من الميزانية للتعليم، ونسبة 2 % للتعليم العالي، ونسبة 1 % للبحث العلمي (المواد 19 – 21 من دستور عام 2014). وسيتبع ذلك إصلاح تشريعي لتحسين آليات الحوكمة.

## تركيز أكبر على التعليم الفني والمهني

تهدف الخطة إلى تحسين إمكانية الوصول إلى التعليم الفني داخل الجامعات، وضمان الجودة، ورفع مستوى الخدمات التعليمية، وربط مخرجات نظام التعليم العالي بمتطلبات أسواق العمل، وجعل الجامعات أكثر عالمية. ومؤخراً بدأت الحكومة في الإعداد لاستحداث معايير قبول تفضيلية بالنسبة للطلبة الواعدين، ومن شأن ذلك أن يحسّن مرونة مساراتهم الأكاديمية.

## إحياء مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا

تعد جامعة النيل أول جامعة بحثية مصرية، وقد تم إنشاؤها عام 2006 بواسطة المؤسسة المصرية لتطوير التعليم التكنولوجي، غير الهادفة للربح. وقد تم إنشاء هذه المؤسسة الخاصة على مشارف القاهرة، فوق أرض ممنوحة من الحكومة، وفي أيار/مايو 2011، قامت حكومة تسيير الأعمال بإعادة تخصيص الأرض والمباني إلى مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا، وأشهرت المجمع باسم مشروع مصر القومي للنهضة العلمية (Sanderson، 2012).

وقد بقي مشروع مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا خاملاً منذ أن قام مستشار المشروع، الحاصل على جائزة نوبل، أحمد زويل، بعرض الفكرة على الرئيس مبارك في عام 1999. وتم إحياء المشروع لاحقاً، اعترافاً بحقيقة أن مصر لن يمكنها تطوير اقتصاد المعرفة إلا إذا تمكّنت من تنمية ثقافة الريادة التقنية technopreneurship بقيادة مشروعات مثل مشروع زويل. وفي نيسان/أبريل 2014، قرر الرئيس السيسي تخصيص 200 فدان لمدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا لتكون موقعاً لمقرها الدائم بمدينة السادس من تشرين الأول/أكتوبر على بُعد حوالي 32 كيلو متر من وسط القاهرة. وبعد استكمالها فإن مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا[9] ستضم خمسة مكونات: جامعة، معاهد بحثية، حديقة تكنولوجي، وأكاديمية، ومركز للدراسات الاستراتيجية.

9 انظر : www.zewailcity.edu.eg.

إنشاء أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا في عام 1972. وتتبع هذه المؤسسة غير الهادفة للربح إلى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. وهي الوزارة الناشئة عن الاندماج مع وزارة التعليم العالي في أيلول/سبتمبر 2015. وهي ليست أكاديمية للعلوم بالمعنى التقليدي للكلمة، حيث أنها وحتى عام 2007 كانت تسيطر على ميزانية البحث والتطوير في الجامعات والمعاهد البحثية. واليوم، تعمل الأكاديمية كمركز دراسات think-tank ومستشار سياسات للوزارة، وتنسّق برامج البحوث على مستوى الدولة.

في بداية عام 2015، بدأت وزارة البحث العلمي بوضع اللمسات النهائية للاستراتيجية المصرية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وفي شباط/فبراير 2015، قامت اليونسكو بتقديم دعم فنّي للوزارة لتنظيم حوار سياسات حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار بحضور خبراء دوليين. وفي تقرير لاحق قامت بإصداره اليونسكو، تم تقديم سلسلة من التوصيات لتنمية البحث العلمي في مصر (Tindemans, 2015). وتشمل التوصيات الآتية:

- إنشاء منصة على مستوى مجلس الوزراء مع ضم الأطراف المعنية من الاقتصاد والمجتمع للتوصّل إلى رؤية واستراتيجية لتحسين الدور الذي تلعبه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

- من أجل تحسين عملية المتابعة والتنسيق لتنفيذ السياسات وتسهيل التقييم، فيجب أن تلعب وزارة البحث العلمي دوراً جازماً في دورة الميزانية للمعاهد التابعة لها. ويجب أن تنشر كل عام مراجعة شاملة لإنفاق القطاع العام والخاص على أنشطة البحث والتطوير. ويجب أن تقوم الوزارة أيضاً برئاسة لجنة دائمة رفيعة المستوى من المسؤولين الحكوميين من الوزارات المناط بها مسؤولية جمع المعلومات الأساسية حول نظام الابتكار القومي والتحقق منها.

- يجب أن تطوّر وزارة البحث العلمي علاقات وثيقة مع وزارة التجارة.

- يجب أن يتبنى البرلمان إطاراً قانونياً للبحث العلمي يتكوّن من قوانين عامة وأخرى أكثر تخصصية.

- يجب أن يكون قانون براءات الاختراع أقل صرامة لتشجيع الابتكار.

- تحتاج الإدارات الحكومية إلى أن تكون أكثر دراية باحتياجات وتطلعات القطاع الخاص. وتحتاج إلى أن ترتبط بتعاون أوثق مع مركز تحديث الصناعة، واتحاد الصناعات المصرية.

- يجب أن تقوم أكاديمية البحث العلمي ووزارة البحث العلمي بإنشاء إطار لتشجيع الابتكار الصناعي والتعاون بواسطة شركات مع جامعات ومعاهد بحوث حكومية.

- يجب إنشاء وكالة قومية لتمويل الابتكار لدعم بحوث القطاع الخاص، والتعاون بين الكيانات العامة والخاصة، مع ضرورة أن يكون هدفها الأساسي هو التمويل التنافسي.

- يجب أن ينظر المرصد المصري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في مسألة الحصول على معلومات عن كل من الاستثمارات الخاصة والحكومية في أنشطة البحث والتطوير كأولوية. فالبيانات الحالية حول الإنفاق على البحث والتطوير والباحثين تحتاج إلى إخضاعها لتحليل نقدي لضمان إمكانية الاعتماد عليها، والقيام بإنشاء لجنة من الخبراء الدوليين المستقلين يمكن أن يساعد في هذا التحليل النقدي.

- يجب أن تبني وزارة البحث العلمي علاقات وثيقة مع وزارة التعليم العالي. فالقصور في البحث العلمي ينعكس أيضاً في صورة عدم ملائمة المواد الدراسية في مناهج التعليم ما بعد الثانوي.

## العراق

### البحث العلمي منصوص عليه في الدستور

في يوم ما، كانت تمثل قوة إقليمية في البحث والتطوير، إلا أن العراق خسرت رأس مالها البشري والمؤسسي في حروب متتابعة منذ عام 1980، وما تلاها من هجرة لعلمائها. منذ عام 2005، تسعى الحكومة العراقية لاستعادة تراثها الأبيّ. وينص الدستور العراقي الصادر في عام 2005، على أن تقوم الدولة بتشجيع البحث العلمي للأغراض السلمية التي تخدم الإنسانية، وستقوم بدعم التميز والإبداع والابتكار والمظاهر المختلفة للإبداع (الفقرة 34).

في عام 2005، بدأت اليونسكو بمساعدة العراق في تطوير خطة عامة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لتغطي الفترة 2011 – 2015، من أجل إحياء الاقتصاد في أعقاب الغزو الذي قادته الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2003، ولمواجهة الاحتياجات الاجتماعية المُلحّة مثل الفقر والتدهور البيئي. وبعد تحليل لنقاط القوة والضعف لقطاعات مختلفة، قامت اليونسكو بمصاحبة خبراء من العراق في إعداد إطار وأجندة تنفيذية (2013) لمساندة خطة الدولة للتنمية القومية للأعوام 2013 – 2017، وللتأسيس لسياساتٍ أكثر شمولية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

في عام 2010، انضمّت جامعات بغداد والبصرة وصلاح الدين إلى حرم جامعة ابن سينا الافتراضي للعلوم والتكنولوجيا -Avicenna Virtual Campus. وقد أتاح لهم ذلك الوصول إلى مواد تدريس أنتجها أعضاء آخرون في شبكة اليونسكو[10]، والتي يمكن للجامعات العراقية أن تقوم بتطويرها بما يخصّها من محتويات. وقد تشوّشت احتمالات حدوث توسع أكبر في شبكة ابن سينا داخل العراق نتيجة احتلال مساحات من الأراضي العراقية من قبل مجموعة داعش الإرهابية.

في 20 حزيران/يونيو 2014، قامت العراق بإطلاق أول قمر صناعي لها للرصد البيئي، حيث تمّ إطلاق دجلة سات – TigrisSat من قاعدة إطلاق بالاتحاد الروسي. ويُستخدم القمر الصناعي في رصد العواصف الرملية والترابية في العراق، إلى جانب عمليات التكثّف المحتملة، والغطاء الخضري للأرض والتّبخّر السّطحي.

## الأردن

### خطط لعمل مرصد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

المجلس الأعلى الأردني للعلوم والتكنولوجيا (المنشأ 1987) هو كيان عام مستقل يعمل كمنظمة وطنية مستقلة للبحث العلمي. قام المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا برسم أول سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا في عام 1995. وفي عام 2013، أنهى المجلس إعداد السياسات والاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2013 – 2017) ولها سبعة أهداف عامّة، هي:

- تحفيز الحكومة والمجتمع العلمي على تبنّي أولويات البحث والتطوير من أجل تطوير اقتصاد المعرفة الذي حدّده المجلس وصندوق دعم البحث العلمي في عام 2010 في تحديد أولويات البحث العلمي في الأردن للأعوام 2011 – 2020.

- تعميم ثقافة العلم في نظام التعليم.

- تطويع البحث والتطوير لخدمة التنمية.

- بناء شبكات معرفية في العلوم والتكنولوجيا والبحوث.

- تبني الابتكار كحافز رئيسي للفرص الاستثمارية.

10 تضم أيضاً جامعات من الجزائر، قبرص، مصر، فرنسا، إيطاليا، الأردن، لبنان، مالطة، المغرب، فلسطين، إسبانيا، سوريا، تونس وتركيا والمملكة المتحدة.

- تحويل نتائج البحث والتطوير إلى مشاريع ربحية.
- الإسهام في تحقيق التميّز في التدريب والحصول على المهارات.

حدّد المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا خمسة مجالات يتم تنفيذ مشاريع فيها لتفعيل السياسة: الإطار المؤسسي، السياسات والتشريعات، البنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، الموارد البشرية، وبيئة العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ويُظهر تحليل نظام الابتكار القومي أن البحوث لم تساهم بدرجة كافية في النمو الاقتصادي، وفي حل المشكلات الاقتصادية المزمنة، مثل تلك المتعلّقة بالمياه والطاقة والغذاء. وأثناء الفترة 2013 – 2017، تم اقتراح حوالي 24 مشروعاً بتكلفة تقديرية بلغت حوالي 14 مليون دينار (20 مليون دولار تقريباً)، ويتبقّى تخصيصها من جانب الدولة. وتشمل تلك المشروعات مراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار الوطنية، مأسسة الابتكار، تطوير برامج تحفيز للباحثين والمبتكرين، وإنشاء حاضنات تكنولوجية، وإنشاء قاعدة بيانات للبحوث. وسيتم إنشاء وحدة داخل المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا تحديداً للعلماء الأردنيين المغتربين. والمجلس مسؤول عن تنفيذ ومتابعة وتقييم الـ 24 مشروعاً، إلى جانب الوزارات المعنية.

على مدار أكثر من ست سنوات، يعمل المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا في مشروع لإنشاء مرصد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، بالتعاون مع لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (اسكوا). وسيقوم المرصد بعمل أول قاعدة بيانات شاملة لأنشطة البحث والتطوير المحلية. وسيقوم المجلس باستضافة المرصد.

في عام 2013، قام المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا بنشر الاستراتيجية الوطنية للابتكار 2013 – 2017، والتي تم إعدادها بالتعاون مع وزارة التخطيط والتعاون الدولي، وبدعم من البنك الدولي.[11] وتشمل المجالات المستهدفة الطاقة والبيئة والصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكنولوجيا النانو والتعليم والخدمات الهندسية والبنوك والتقنيات النظيفة.

11 على الرغم من تشابه الأسماء، فإن هذه الوثيقة تختلف عن استراتيجية وسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

### إعادة إحياء صندوقيّ بحوث

تم إعادة إحياء صندوق دعم البحث العلمي[12] في عام 2012، وكان قد أُنشئ في عام 2006. وتقوم على إدارته وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ويقوم الصندوق بتمويل الاستثمار في الموارد البشرية والبنية التحتية من خلال منح تنافسية للبحوث المتعلقة بالإدارة البيئية للمياه والتطبيقات التقنية. ويدعم الصندوق مشاريع ريادة الأعمال، ويساعد الشركات الأردنية على حل المشاكل الفنية، كما أنه يساعد الكيانات الخاصة في تخصيص الموارد لأنشطة البحث والتطوير، ويُقدّم منحاً دراسية على أساس الجدارة لطلبة الجامعات. وحتى الآن، قدّم الصندوق 13 مليون دينار أردني (حوالي 18.3 مليون دولار أمريكي) لتمويل أنشطة البحث والتطوير في الأردن، وتم استخدام 70 % منها لتمويل مشروعات في مجالات الطاقة والمياه والرعاية الصحية.

ومن المستهدف أيضاً أن يقوم صندوق دعم البحث العلمي بعد تحديثه بزيادة كفاءة الأنشطة التي يدعمها صندوق البحث العلمي والتدريب المهني (المنشأ في عام 1997). وهذا الصندوق تم إطلاقه بشكل جزئي لضمان قيام كل الشركات المساهمة العامّة الأردنية إما بإنفاق 1 % من صافي أرباحها على البحوث والتدريب الحرفي داخل هياكلها أو يقوموا بدفع قيمة مساوية إلى الصندوق لإعادة توزيعها لنفس الأغراض. وكانت الإشكالية في الاتساع الفضفاض للتعريف الخاص بماهية البحوث والتدريب الحرفي. وكنتيجة لذلك، تم تبني مجموعة من القواعد عام 2010 لتوضيح الشروط والتجهيز لجمع نسبة الـ 1 % المخصصة للإنفاق على البحث والتطوير.

والأردن موطن مركز الملك عبد الله الثاني للتصميم والتطوير (كادبي)، وهو كيان حكومي مستقل داخل القوات المسلحة الأردنية يعمل على تطوير المنتجات الدفاعية وحلول أمنية للمنطقة. ويعمل المركز مع الجامعات الأردنية على مساعدة الطلبة في تهيئة مشاريعهم البحثية لخدمة احتياجات كادبي.

وقد استضافت الأردن مركز الاسكوا التكنولوجي منذ بدايته في عام 2011، ومَهمّة المركز هي مساعدة الدول الأعضاء ومنظماتها العامة والخاصة على اكتساب ما يلزم من أدوات وقدرات لتسريع التنمية الاجتماعية والاقتصادية. كما تستضيف الأردن مركز السنكترون-سيزامي للعلوم التجريبية والتطبيقات في الشرق الأوسط، والذي من المتوقع أن يعمل بكامل طاقته بحلول عام 2017 (المربّع 17.3).

12 انظر : www.srf.gov.jo.

### المربّع 17.3: مشروع ضوء السنكروترون للعلوم التجريبية وتطبيقاتها في الشرق الأوسط (سيسامي) سيضيء المنطقة قريباً

الأردن موطن أول مركز رئيسي متعدّد الاختصاصات العلمية في المنطقة، ويعرف بمشروع ضوء السنكروترون للعلوم التجريبية وتطبيقاتها في الشرق الأوسط (سيسامي)، وهو مقر أعلى مُسارع للطاقة في الشرق الأوسط.

وتعمل السنكروترونات من خلال تسريع الإلكترونات بسرعات عالية حول أنبوب دائري، وخلال تلك المدة الزمنية تنبعث الطاقة الزائدة في صورة ضوء. وعندما يتجمع هذا الضوء الكثيف في بؤرة، فإنه يمكن عمل خريطة تفصيلية شديدة الدقة لأصغر الهياكل. ويعمل مصدر الضوء كآلة عملاقة للتصوير باستخدام أشعة (X). يُمكن استخدامها من جانب الباحثين لدراسة كل شيء بدءا من الفيروسات والأدوية الجديدة إلى المواد الجديدة والقطع الأثرية.

وقد أصبحت السنكروترونات أداة لا غنى عنها في العلوم الحديثة، وهناك حوالي 50 من مثل هذه السنكروترونات التخزينية الحلقية الباعثة للضوء قيد الاستخدام حول العالم، وتوجد غالبيتها في الدول ذات الدخل المرتفع، ولكن البرازيل (انظر المربّع 8.2) والصين لديهما أيضاً منها. وبحلول أوائل عام 2017، ستكون قد استكملت بناء مثل هذه الحلقات التخزينية، وكذلك معمل سيزامي، وسيعمل خطي إشعاعها بكامل طاقتها، وسيكون أول سنكروترون باعث للضوء في المنطقة. وبالفعل يقوم الباحثون بزيارة سيزامي في إطار عملهم، ويرجع الفضل في ذلك إلى ميكروسكوب فوريير للتحويل بالأشعة تحت الحمراء، والذي تم تشغيله منذ آب/أغسطس 2014. وقد بدأ بناء المركز في عام 2003، وتم إنشاء سيسامي تحت رعاية اليونسكو كمشروع تعاوني بين الحكومات يقوم به باحثو وحكومات المنطقة، ويضمن مجلس سيسامي الحاكمية الرشيدة.

أعضاء سيسامي هم البحرين وقبرص ومصر وإيران وإسرائيل والأردن وباكستان والسلطة الفلسطينية وتركيا. وهناك دول لها صفة المراقب: البرازيل والصين والاتحاد الأوروبي وفرنسا وألمانيا واليونان وإيطاليا واليابان والكويت والبرتغال والاتحاد الروسي وإسبانيا والسويد وسويسرا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

وبالإضافة إلى أهداف سيسامي العلمية فإنه يعمل على تنمية التضامن والسلام في المنطقة من خلال التعاون العلمي.

المصدر: سوزان شنيجن، اليونسكو.

انظر: www.sesame.org.jo/sesame.

## الكويت

### تحوّل صعب

انخفضت مساهمات أغلب القطاعات الاقتصادية غير البترولية في الكويت بعد الغزو العراقي في عام 1990، خاصة بعد نقل المئات من الشركات والمؤسسات الأجنبية، بما في ذلك سماسرة الاستثمار والبنوك لعملياتهم إلى أماكن أخرى في المنطقة. وكان السبب الرئيسي وراء التباطؤ الاقتصادي خروج رؤوس الأموال وإلغاء مشروعات تنموية مهمة مثل مشروع البتروكيماويات مع شركة داو للكيماويات – Dow Chemical Company، والتي أقامت دعوى قضائية ضد الكويت تطالب بتعويض مقداره 2.1 مليار دولار أمريكي. وفي أيار/مايو عام 2012، كسبت شركة داو الدعوى، مما زاد من خسائر الكويت المالية (Al-Soomi, 2012).

وخلال الأعوام القليلة الماضية، كان هناك عدد من الفرص الضائعة لتنفيذ مشروعات تنموية ذات قيمة اقتصادية كبيرة. وبالتوازي مع ذلك، فإن اعتماد الكويت على عوائد البترول قد نما. وكانت الكويت رائدة إقليمياً في العلم والتكنولوجيا والتعليم العالي في الثمانينات، ولكن هذه الريادة أخذت في التأخر منذ تلك الحقبة. ويوضح تقرير المنتدى الاقتصادي الدولي تقرير التنافسية الدولية لعام 2014 تدهوراً حاداً في العديد من المؤشرات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وبالإضافة إلى وزارة التعليم ووزارة التعليم العالي، فإن أبرز اللاعبين في مجال البحث العلمي في الكويت هم مؤسسة الكويت للتقدّم العلمي، ومعهد الكويت للأبحاث العلمية وجامعة الكويت. وقد طوّرت مؤسسة الكويت للتقدّم العلمي خطة جديدة في 2010 - 2011 لتعبئة الموارد المالية والبشرية لكي تعيد تنشيط القطاعين الحكومي والخاص بهدف زيادة تفهّم عموم الشعب للعلوم.

ويقوم معهد الكويت للأبحاث العلمية (المنشأ عام 1967) بإجراء أبحاث تطبيقية في ثلاث مجالات واسعة هي: بحوث البترول والمياه والطاقة والتعمير، بحوث البيئة وعلوم الحياة، والاقتصاديات الفنية. كما أنه يقدّم استشارات للحكومة حول السياسة البحثية. وفي الأعوام الأخيرة، قام المعهد بالتأكيد على التميز العلمي، والتركيز على احتياجات العملاء، وتحقيق ريادة تكنولوجية دولية، والتسويق التجاري لنتائج البحوث، وإنشاء مراكز جديدة. والخطة الاستراتيجية الثامنة الجارية حالياً للأعوام 2015 - 2020 تركّز على رسم خريطة طريق للتطوير التكنولوجي لتنمية حلول نظم لعدد من التكنولوجيات المختارة في مجالات البترول، والطاقة، والمياه وعلوم الحياة.

ويقوم قطاع البحوث بجامعة الكويت بدعم مبادرات أعضاء هيئة التدريس في البحوث الأساسية والتطبيقية والعلوم الإنسانية، حيث يقدم منح تمويل للأبحاث من خلال عدد من برامج التمويل. ويموّل برنامج بحوث مشترك في مجال تنمية الموارد الطبيعية بالتعاون مع معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) في الولايات المتحدة الأمريكية. ومن جانبه فإن حديقة بحوث جامعة الكويت تركّز على الأبعاد التجارية. فهي تهدف إلى وضع الأسس للابتكار والتكنولوجيات (MIT) المنبثقة بالسعي نحو ما يحقّق الترابط ما بين البحوث والصناعة وإمكانية تسجيل براءات اختراع والتسويق. وقد حقّق الباحثون من أعضاء هيئات التدريس تطوّرات واضحة؛ فقد أعلنوا الحصول على ست براءات اختراع أمريكية خلال العام الأكاديمي 2010 / 2011، وحصلوا على براءتي اختراع في العام التالي، وأربع براءات في العام 2012 /2013.

## لبنان

### ثلاث مؤسسات تسيطر على البحث العلمي

على الرغم من وجود أكثر من 50 جامعة خاصة وجامعة أهلية واحدة، فإن أغلب البحوث العلمية[13] في لبنان تقوم بها ثلاث مؤسسات فقط: الجامعة اللبنانية، وجامعة القديس يوسف، والجامعة الأمريكية في بيروت.

وأحياناً تتعاون هذه المؤسسات مع إحدى المؤسسات البحثية الأربعة التي يديرها المجلس الوطني للبحوث العلمية (CNRS) المنشأ في عام 1962 و/أو مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية.

وتحتسب لبنان عدداً من المنظمات غير الحكومية كمنظمات نشطة في البحث العلمي، منها الأكاديمية العربية للعلوم (المنشأة عام 2002)، والجمعية اللبنانية لتقدّم العلوم (المنشأة عام 1968). كما تأسست الأكاديمية اللبنانية للعلوم بواسطة مرسوم حكومي في عام 2007.

وحيث أنه لا توجد وزارة مسؤولة عن رسم السياسات القومية للعلوم والتكنولوجيا، فإن المجلس الوطني للبحوث العلمية يُعتبر المظلة الرئيسية للعلوم ومستشار الحكومة في هذا المجال تحت سلطة رئيس الوزراء. ويؤدي المجلس وظيفة استشارية للحكومة حيث يرسم الإطار العام للسياسة القومية اللبنانية للعلوم. كما أنه يقوم على مباشرة وتشجيع وتنسيق المشروعات البحثية. ويُدير المجلس أيضاً المركز الوطني للجيوفيزياء، والمركز الوطني لعلوم البحار، والمركز الوطني للاستشعار عن بُعد، والهيئة اللبنانية للطاقة الذرية.

في عام 2006، قام المجلس بالانتهاء من إعداد مسودّة السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بدعم من اليونسكو والاسكوا.[14] وقد استحدثت تلك السياسة آليات تمويل جديدة للبحوث، وشجعت العمل المشترك على عدد من الموضوعات المهمة متداخلة المجالات. كما استحدثت برامج جديدة لدعم الابتكار وبناء القدرات، وبرامج مشتركة لرسائل الدكتوراه، وأسست قواعد المشاركة اللبنانية في المشاريع الرئيسية الاوروموتوسطية.

كما حدّدت السياسة سلسلة من البرامج البحثية ذات الأولوية الوطنية وذلك بناء على نتائج أعمال مجموعات عمل متخصصة:

- استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع المشروعات.
- تقنيات الشبكة العنكبوتية وبرامج كمبيوتر معربة.
- النمذجة الحسابية، بما في ذلك التطبيقات الاقتصادية/المالية.
- مصادر الطاقة المتجددة: الكهرباء المائية، الشمس، والرياح.
- العلوم الأساسية وعلوم المواد لتطبيقات ابتكارية.
- الإدارة المستدامة للمناطق الساحلية.
- الإدارة المتكاملة للمياه.
- تقنيات للفرص الزراعية الجديدة، بما في ذلك استخدام التنوع البيولوجي للنباتات المحلية في الاستخدامات الصناعية والزراعية والطبية.
- جودة الأغذية.
- بحوث في مجالات فرعية في البيولوجيا الجزيئية والخلوية.
- بحوث في العلوم السريرية.
- دعم الروابط بين ممارسي العلوم الطبية والعلوم الصحية، والعلوم الاجتماعية والمهن الطبية المساعدة.

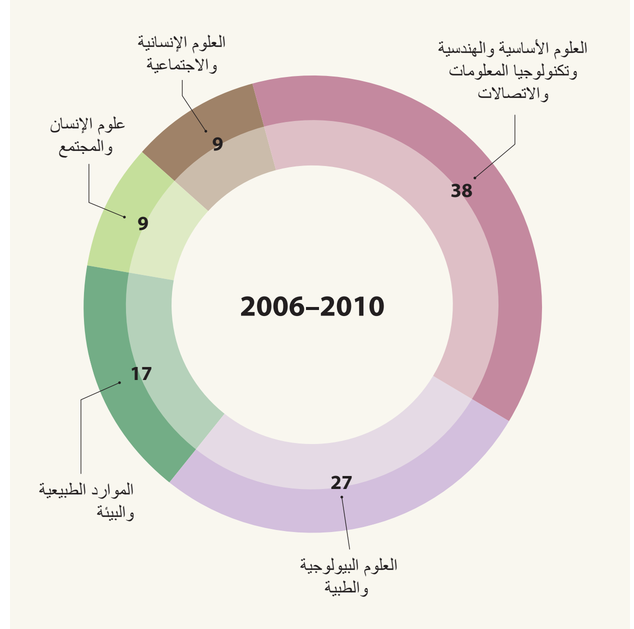
13 http://portal.unesco.org/education/en/files/55535/11998897175Lebanon.pdf/Lebanon.pdf

14 يوجد لليونسكو مكتب في بيروت، والاسكوا تستضيفها لبنان.

### مرصد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

قام المجلس بتضمين أولويات أنشطة البحث والتطوير السالفة في برامج منح البحوث لديه (الشكل 7.13). وبالإضافة إلى ذلك، وفي إطار متابعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، قام المجلس بالعمل على إنشاء المرصد اللبناني للبحوث والتطوير والابتكار (LORDI) في عام 2014 بدعم من الاسكوا بهدف متابعة المؤشرات الرئيسية لمُدخلات ومُخرجات أنشطة البحث والتطوير. وتشارك لبنان في كيان يربط بين مراصد منطقة البحر المتوسط للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وهذا الكيان التعاوني قام بإنشائه بوابة البحر المتوسط للعلوم والسياسة والبحوث والابتكار (مشروع منتصف الربيع) في إطار البرنامج الإطاري السابع للاتحاد الأوروبي للبحوث والابتكار (2007 – 2013).

الشكل 17.13: توزيع المنح البحثية بواسطة المجلس الوطني اللبناني للبحث العلمي 2006 - 2010 (%)




**المصدر:** عرض تقديمي من المجلس الوطني للبحوث العلمية (CNRS) قدّمه خلال اجتماع شبكة البحر المتوسط لمراصد العلوم والتكنولوجيا والابتكار، كانون الأول/ديسمبر 2013.

### أول استراتيجية لبنانية شاملة للطاقة

في تشرين الثاني/نوفمبر 2011 قام مجلس الوزراء اللبناني بتبني خطة العمل القومية لكفاءة الطاقة للأعوام 2011 – 2015، حيث قام بتطوير هذه الخطة المركز اللبناني لحفظ الطاقة، وهو بمثابة الذراع الفنية لوزارة الطاقة والمياه في مجالات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة والمباني الخضراء. وهذه أول استراتيجية شاملة لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة لبلد يعتمد على الاستيراد للحصول على 95 % من احتياجاته من الطاقة. والخطة هي بمثابة النسخة اللبنانية من الدليل الإرشادي العربي لكفاءة الطاقة، والتي قامت الجامعة العربية بتطويرها. وتضم الخطة 14 مبادرة قومية تم تصميمها لمساعدة لبنان على الوصول لهدفها، وهو 12 % من الطاقة المتجددة بحلول عام 2020.

## ليبيا

### ما يزال تقليد السيطرة الحادة للدولة موجوداً

على مدار العقود الأربعة التي سبقت انتفاضة عام 2011، انحرف الاقتصاد الليبي نحو سيطرة شبه كاملة للدولة. فملكية الممتلكات الخاصة وأنشطة القطاع الخاص في قطاعات مثل تجارة التجزئة والجملة تم تقليصها بصورة حادة بالقانون. بينما منعت حالة الضبابية بشأن الضرائب والقواعد التنظيمية تطوير أنشطة اقتصادية بخلاف قطاع البترول. واليوم، فإن هذا القطاع يستمر رسمياً تحت سيطرة الشركة القومية للبترول والتي تشبه وزارة، بالإضافة إلى كونها هيئة تنظيمية وشركة مملوكة للدولة. ويمثّل قطاع التعدين والمحاجر 66 % من الناتج القومي الإجمالي في عام 2012، و94 % من العوائد الحكومية في السنة التالية لذلك (البنك الأفريقي للتنمية - AfDB, 2014).

وقد أدى هذا الاختناق الفكري والاقتصادي إلى هجرة العقول على نطاق واسع، مما جعل من ليبيا دولة معتمدة على ذلك العدد الكبير من المهاجرين إليها لدفع القطاعات عالية المهارات، إلى جانب القطاعات الأخرى. وهناك حالياً، نحو 2 مليون عامل أجنبي في ليبيا، أغلبهم بصورة غير شرعية (ETF, 2014).

وعلى الرغم من العمالة الوافدة، فإن الاقتصاد الليبي كان يتصف أيضاً بمعدل مشاركة اقتصادية منخفضة نسبتها نحو 43 % من عدد السكان البالغين، وذلك في الأعوام ما بين 2008 و2013 (الجدول 17.1). وإلى جانب ذلك، وفي تقييم سريع لسوق العمل الليبي في عام 2012، قدّر البنك الدولي أن نسبة 83 % من العاملين يعملون في الحكومة أو مشاريع مملوكة للحكومة.

وقد انعكست تلك الدرجة المتطرّفة على سيطرة الدولة على بيئة العلوم والتكنولوجيا والابتكار الليبية. وبين الأعوام 2009 و2013، كان كل فرد من أفراد مجتمع البحث العلمي في ليبيا موظفاً من قبل القطاع الحكومي، وذلك طبقاً للهيئة الليبية للبحث والعلوم والتكنولوجيا، على الرغم من عدم استقصاءها القطاع الخاص. وطبقاً لنفس المصدر، فإن عدد الباحثين العاملين بدوام كامل قد ارتفع خلال تلك الفترة من 764 إلى 1140، بما يُمثل قفزة من 128 إلى 172 باحث لكل مليون نسمة، ولو أن هذه النسبة تبقى منخفضة لدولة دخلها مرتفع مثل ليبيا. وعلى الرغم من الاضطراب، فقد استطاع الباحثون الليبيون زيادة مخرجاتهم السنوية من 125 وصولاً إلى 181 ورقة بحثية بين الأعوام 2009 و2014، وذلك طبقاً لـ شبكة العلوم – Web of Science. ولا توجد بيانات متاحة، ولكن من المعروف أن صناعة البترول الليبي تقوم بإجراء بحوثها بنفسها.

### الانقسام السياسي يؤخر التعافي

نُظّمت أول انتخابات وطنية في ليبيا بعد الثورة في تموز/يوليو عام 2012، ونُقلت السلطة بصورة رسمية من المجلس الوطني الانتقالي إلى المؤتمر الوطني العام في آب/أغسطس 2012. وبعد فترة وجيزة هوت الدولة في صراع مسلح. وقد تمّ تشكيل مجلس النواب (البرلمان) بعد انتخابات حزيران/يونيو 2014، وهو كيان يعترف المجتمع الدولي بكونه الحكومة الشرعية لليبيا. وفي الوقت الحالي، يلتقي المجلس في منفى افتراضي في طبرق بالقرب من الحدود المصرية. في نفس الوقت فإن العاصمة الدستورية للدولة، طرابلس، يسيطر عليها مؤيدو المؤتمر الوطني العام الجديد المشكّل من إسلاميين، والذين أدوا آداء ضعيفة في الانتخابات التي شهدت بدورها حضوراً منخفضاً للناخبين. في مدينة بنغازي ومناطق أخرى، فإن مناخ عدم الأمن قد أخّر بدء الأعوام الدراسية والأكاديمية.

بصورة مبدئية، فقد تسببت حالات التوقف في إنتاج البترول في حدوث انكماش بنسبة 60 % في الناتج القومي الإجمالي في عام 2011، ولكن الاقتصاد تعافى بصورة ملحوظة بشكل سريع، حيث ارتد إلى مستوى 104 % في عام 2012. وقد أدى تدهور الوضع الأمني منذ ذلك الحين، بالتوازي مع المظاهرات التي وقعت في المدن التي تمثل محطات تصديرية للبترول منذ منتصف عام 2013، إلى عدم استقرار الاقتصاد القومي، مما أدى إلى انكماش الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 12 % في عام 2013، وانحدار الميزان المالي من فائض نسبته 13.8 % في عام 2012 إلى عجز نسبته 9.3 % في عام 2013 (AfDB, 2014). ولا زالت أنشطة القطاع الخاص منخفضة بالنظر إلى الضبابية السياسية الحالية، وضعف المؤسسات والتشريعات، واللوائح المقيّدة التي تحدّ من خلق فرص عمل. وقد زاد فرص التنمية في ليبيا في ضوء قوانين جديدة تم تمريرها في عام 2013، وتحد تلك القوانين من الملكية الأجنبية للشركات إلى 49 % (انخفاضاً من نسبة 65 % في ضوء تشريع سابق).

### الليبيون العائدون قد يساعدون في إعادة بناء التعليم العالي

حال عودة الأمن، يُمكن أن تأمل ليبيا في الاعتماد على ثروتها البترولية الكبيرة للبدء في بناء نظامها الوطني للابتكار. ويجب أن يكون من بين المجالات ذات الأولوية تقوية نظام التعليم العالي واجتذاب الموهوبين من الليبيين المقيمين بالخارج.

وطبقاً للهيئة الليبية للبحث والعلوم والتكنولوجيا، فقد كان هناك ما يُقدّر بـ 340.000 طالب(ة) تعليم عالي في عام 2013 /2014 (54 % نساء)، وذلك انخفاضاً من 375.000 في عام 2003. ويمكن مقارنة ذلك بتعداد الفئة العمرية من 18 – 25 سنة والذي يزيد عن 600000 طبقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. وفي خطة التنمية للأعوام 2008 – 2012 التي كانت ميزانيتها 2 مليار دولار كان مخططاً إنشاء 13 جامعة جديدة بالإضافة إلى الجامعات الـ 12 القائمة. وبينما تم بناء الكثير من البنية التحتية على أرض الواقع منذ ذلك الحين، إلا أن الاضطرابات منذ عام 2011 منعت تلك الجامعات الجديدة من فتح أبوابها.

وإعادة العقول الليبية من الممكن أن يلعب دوراً أساسياً في إعادة بناء نظام التعليم العالي الليبي، مع استخدام الحوافز الصحيحة. وحالياً، يسعى ما يُقدّر بـ 17500 ليبي لاستكمال دراستهم ما بعد الجامعية في الخارج، وذلك مقارنة بعدد 22000 في داخل البلاد. وطبقاً لسلطات التعليم العالي الليبية فقد كان هناك حوالي 3000 طالب ليبي مسجل في الدراسات ما بعد الجامعية في الجامعات البريطانية بمفردها، وحوالي 1500 مسجلين في أمريكا الشمالية في عام 2009. وتشير الأدلة الظرفية إلى أن الوضع الأمني قد أثار منذ ذلك الحين موجة جديدة من هجرة المواهب؛ فعلى سبيل المثال، زاد عدد الطلاب الليبيين المقيدين في ماليزيا بنسبة 87 % بين الأعوام 2007 و2012، من عدد 621 إلى 1163 (انظر الشكل 26.9).

### استراتيجية وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

في تشرين الأول/أكتوبر 2009، أطلقت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي الليبية أول برنامج لتزويد الباحثين الليبيين بالتمويل. والهدف من هذا البرنامج هو نشر الثقافة البحثية في المجتمع الليبي، بما في ذلك قطاع المشروعات الخاصة والقطاع الحكومي. وقد قام البرنامج بصرف أكثر من 46 مليون دولار أمريكي خلال الفترة من 2009 إلى 2014.

في كانون الأول/ديسمبر 2012، أنشأت الوزارة لجنة وطنية لوضع الأسس لنظام ابتكار وطني، تحت رعاية الهيئة الليبية للبحث والعلوم والتكنولوجيا، وبالتعاون مع كل القطاعات الاقتصادية. وقامت اللجنة بإعداد مسودّة الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وقامت باستحداث عدد من الجوائز. قام الطلاب من الجامعات الرئيسية بالتنافس في الجولة الأولى لجائزة الريادة –المدعومة من المجلس البريطاني- في العام الأكاديمي 2012 /2013، وفي الجولة الاولى من جائزة الابتكار في العام الأكاديمي 2013 /2014.

وقد وافق المجلس الوطني للتخطيط في ليبيا على الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في حزيران/يونيو 2014. وثبتت الاستراتيجية بعض الأهداف طويلة الأمد، مثل رفع نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير إلى 2.5 % من الناتج القومي الإجمالي بحلول عام 2040 (الجدول 17.6). كما تتوقع الاستراتيجية إنشاء مراكز للتميّز، ومُدن ذكية، وحاضنات أعمال، ومناطق اقتصادية خاصة، وحدائق تكنولوجية ، وأيضاً عمل قاعدة بيانات لمعلومات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ويُمكن استخدام العلوم والتكنولوجيا لضمان التنمية المستدامة والأمن.



**الجدول 17.6: أهداف ليبيا في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار حتى عام 2040**

| | 2014 | 2020 | 2025 | 2030 | 2040 |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد السكان العاملين بدوام كامل لكل مليون نسمة | 172-1 | 5 000 | 6 000 | 7 500 | 10 000 |
| نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي | 0.86 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 |
| عدد براءات الاختراع | 0 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| عدد الدوريات المنشورة | 25 | 100 | 200 | 500 | 1 000 |
| عدد المقترحات البحثية | 188 | 350 | 650 | 1 250 | 2 250 |
| عدد المشروعات الصغيرة والمتوسطة المتخصصة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار | 0 | 10 | 50 | 100 | 200 |
| إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير نسبة إلى الإنفاق العام على البحث والتطوير | 0 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| إيرادات القطاع الخاص من البحث والتطوير (نسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي) | 0 | 1 | 5 | 10 | 30 |
| نسبة المنتجات التكنولوجية في الصادرات (%) | 0 | 5 | 10 | 15 | 40 |
| عدد طلاب الدكتوراه | 6 000 | 8 000 | 10 000 | 8 000 | 8 000 |
| درجات الابتكار (مؤشر الابتكار العالمي - مؤشر الابتكار العالمي) | 135 | 90 | 70 | 50 | 30 |
| مؤشر التنافسية العالمية (المنتدى الاقتصادي العالمي - المنتدى الاقتصادي العالمي) | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.5 |

n = N عدد السنوات قبل سنة الأساس.

المصدر: المجلس الوطني الليبي للتخطيط (2014) الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

ويتبقى تحديد أولويات أنشطة البحث والتطوير، ولكن طبقاً للاستراتيجية، يجب أن تركز على بحوث حل المشكلات، وإسهامات ليبيا في إنتاج المعرفة الدولية، وتنويع قدرات ليبيا التكنولوجية من خلال الاستثمار في بعض المجالات مثل الطاقة الشمسية والزراعة العضوية.

## موريتانيا

### نحو استراتيجية وطنية للعلوم والتكنولوجيا

من أهم ملاحظات مراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار الموريتانية[15] التي قام بها مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية UN Conference on Trade and Development واليونسكو في 2010، أن القدرات الحالية غير كافية لمواجهة التحديات التي تواجهها الدولة، فمعظم المشروعات العامة والخاصة تفتقر للقدرة على الابتكار الذي يمكن أن يجعلهم قادرين على المنافسة دولياً. فالقاعدة المهارية تحتاج إلى تطوير، خاصة في المجالات العلمية والفنية، وأيضاً في ريادة الأعمال والإدارة، كما أن هناك حاجة إلى تسريع نشر التكنولوجيا وزيادة القدرة على استيعاب التكنولوجيا، ومن بعض نقاط الضعف الرئيسية التي تم تحديدها جاءت النقاط الآتية:

- عدم وجود التزام محدد أو مؤكد لتوفير تمويل عام لأنشطة البحث والتطوير العامة، والافتقار لاستثمار القطاع الخاص في أنشطة البحث والتطوير أو التدريب.
- عدم وجود تشجيع نشط لمعايير الجودة المحلية كأداه لتحسين نوعية الإنتاج المحلي وتشجيع استثمار القطاع الخاص في التدريب والتقنيات المحسنة.
- تركز البحوث بصورة مبالغ فيها على النواحي النظرية (مقابل النواحي التطبيقية) في جامعة نواكشوط، وغياب التنسيق فيما بين الجامعة والمعاهد البحثية العامة والوزارات للتدريب ولأنشطة البحث والتطوير.
- الحاجة إلى تقليل العوائق البيروقراطية لبدء وتشغيل الأعمال (الأنشطة الربحية).
- ضعف قاعدة ريادة الأعمال يزيده انعدام خدمات تنمية الأعمال وثقافة العمل في التجارة بدلاً من الاستثمار في الإنتاج.
- عدم إتاحة إمكانية الوصول للمعلومات الخاصة بالتقنيات المتاحة ونقل واستيعاب التكنولوجيات الأجنبية أمام المشروعات المحلية.
- الافتقار إلى السياسات اللازمة لزيادة الاحتياطي الهائل الذي يمثله الموريتانيون المهاجرون للمصلحة المحلية.

وبمساعدة فنية من اليونسكو، تقوم موريتانيا حالياً بإعداد الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا التي أوصى بها التقرير، وفي بؤرة اهتمام هذه الاستراتيجية تنمية المهارات والبنية التحتية الملموسة، وتحسين التنسيق بين سياسات تنمية القطاع الخاص، وإصلاح التعليم، وسياسات الاستثمار الأجنبي والتجاري، وستتطلب الإصلاحات أيضاً بناء قدرات إنتاجية قوية في مجالات الزراعة والمزارع السمكية، وصناعة التعدين وقطاع الخدمات، وذلك للاستفادة من أي تحسّن في أحوال الاقتصاد القومي.

### مؤسسات جديدة وخطة للتعليم العالي

مؤسسة موريتانيا الأولى للتعليم العالي، وهي ما يعرف بالمدرسة الوطنية للإدارة، يرجع تاريخ إنشائها لعام 1966، وتبعتها المدرسة الوطنية للدراسات العليا (École nationale supérieure) في عام 1974، وجامعة نواكشوط في عام 1981. و بين الأعوام 2008 و2014، قامت الحكومة بترخيص ثلاث مدارس خاصة للتعليم العالي، وأسست معهد الدراسات التكنولوجية العليا (عام 2009) في روسو، وجامعة العلوم والتكنولوجيا والطب (2012)، والجامعة الجديدة لديها حوالي 3500 طالب و227 من أعضاء هيئة التدريس، بما في ذلك الباحثين، وتضم الجامعة كلية العلوم والتكنولوجيا، وكلية الطب، ومعهداً للتدريب المهني.

وتعكس هذه التطوّرات الإرادة الحكومية لتحسين فرص الحصول على تعليم عالٍ أمام التعداد السكاني المتزايد، وطبقاً لاستراتيجية السنوات العشر استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار التي تبنّاها الاتحاد الأفريقي في عام 2014 (انظر الفصل 19)، فإن الحكومة تنوي استخدام التعليم العالي كرافعة للنمو الاقتصادي.

في نيسان/أبريل 2015، قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بتبني خطة الثلاث سنوات للتعليم العالي تغطي الفترة 2014 - 2017، وهذه الخطة لها أربع أهداف رئيسية:

- تقوية الإدارة المؤسسية والحوكمة لمؤسسات التعليم العالي.
- تحسين ملاءمة المناهج، وجودة التدريب وتوظيف الخريجين.
- توسيع فرص الوصول للبرامج الدراسية للتعليم العالي.
- تشجيع البحث العلمي حول قضايا التنمية الوطنية الأساسية.

ولأول مرة، استطاعت الإدارة الحالية أن تجمع بيانات شاملة نسبياً عن التعليم العالي، وبيانات البحث العلمي على مستوى الدولة، ويمكن لهذه البيانات أن تمكّن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والوزارات ذات الصلة من تحديد العقبات الرئيسية أمام البحث العلمي.

## المغرب

### القيمة المضافة ضرورة للمحافظة على القدرة التنافسية

استطاعت المغرب أن تُبحر بصورة جيدة نسبياً وسط تبعات الأزمة المالية العالمية، بمتوسط نمو يزيد عن 4 % بين عامي 2008 و2013، وحيث أن أوروبا هي الوجهة الرئيسية للصادرات المغربية، فإن تلك الصادرات تأثرت بتباطؤ الاقتصاد الأوروبي منذ عام 2008، والاقتصاد آخذ في التنوع، ولكنه يظل مركزاً على المنتجات ذات القيمة المضافة المنخفضة، وتلك لا زالت تمثل نحو 70 % من السلع المصنعة ونسبة 80 % من الصادرات، وتستمر نسبة البطالة مرتفعة متجاوزة 9 % (الجدول 17.1)، وحوالي 41 % من القوى العاملة تفتقر لأيّةِ مؤهلات، وهناك أيضاً مؤشرات على ضعف القدرة التنافسية في بعض المجالات: ففي السنوات الأخيرة، خسرت المغرب حصصها في أسواق الملابس والأحذية أمام المنافسة الدولية الشديدة من آسيا بصورة خاصة، ولكنها استطاعت زيادة حصتها السوقية في مجالات الأسمدة وعربات الرّكاب ومعدات توزيع الكهرباء (Agenor and El-Aynaoaui, 2015).

ويتمركز النظام المغربي للعلوم والتكنولوجيا بصورة أساسية حول وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وتكوين الأطر (MoHESR) واللجنة الوزارية الدائمة للبحث العلمي والتنمية التكنولوجية (تم تشكيلها عام 2002)، إلى جانب أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتكنولوجيا (المنشأة عام 2006)، ويُعدّ المركز الوطني للبحث العلمي والتقني لاعباً أساسياً آخر، ويدير برنامج الدعم الوطني للبحوث القطاعية، على سبيل المثال، والذي يُصدر دعوات طلب مقترحات بحثية للمؤسسات العامة.

وبعد أقل من عام على إنشائه، قام المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي[16] بتقديم تقرير إلى الملك في 20 أيار/مايو 2015 عارضاً رؤية مستقبلية للتعليم في المغرب 2015 - 2030، ويدعو التقرير إلى تحقيق المساواة في

15 انظر http://unctad.org/en/Docs/dtlstict20096_en.pdf.

16 تم إنشاء المركز طبقاً لاشتراطات الفقرة 168 من الدستور المغربي لعام 2011.

التعليم، وبالتالي جعل التعليم متاحاً أمام السواد الأعظم.[17] وحيث أن تحسين جودة التعليم يسير جنباً إلى جنب مع تطوير أنشطة البحث والتطوير، يوصي التقرير بتطوير نظام ابتكار وطني متكامل يُمكن تمويله من خلال الزيادة التدريجية للنسبة المخصّصة من الناتج المحلي الإجمالي لأنشطة البحث والتطوير، لتصل إلى 1 % على المدى القصير، ونسبة 1.5 % بحلول عام 2025، ونسبة 2 % بحلول عام 2030.

وقد تم إطلاق استراتيجية الابتكار المغربية أثناء القمة الوطنية الأولى للابتكار في حزيران/يونيو 2009 بواسطة وزارة الصناعة والتجارة والاستثمار والاقتصاد الرقمي. وللاستراتيجية ثلاث محاور: تنمية الطلب المحلي على الابتكار، وتقوية الروابط بين القطاعين العام والخاص، واستحداث آليات تمويل ابتكارية. ومن بينها انطلاق لبادئات الابتكار وتطوير للمشروعات الصناعية أو الائتلافات. وتقوم الوزارة بدعم البحوث في التكنولوجيات المتقدمة، وتطوير مدن ابتكارية في مدن فاس والرباط ومراكش.

حددت استراتيجية الابتكار المغربية كهدف إنتاج 1000 براءة اختراع مغربية، وخلق 200 شركات ناشئة ابتكارية بحلول عام 2014. وبالتوازي، فإن وزارة الصناعة والتجارة والتكنولوجيات الحديثة (الاسم الجديد لها منذ ذلك الحين) قامت بإنشاء النادي المغربي للابتكار في عام 2011، بالشراكة مع المكتب المغربي للملكية التجارية والصناعية. والفكرة هي خلق شبكة من المؤثرين في الابتكار بما في ذلك الباحثين، ورُوّاد الأعمال، والطلاب والأكاديميين، وذلك لمساعدتهم في تطوير مشاريع ابتكارية.

ومن المُخطط أن تبدأ ثالث تكنوبارك (حديقة تكنولوجية) مغربية في استقبال أول مجموعة من الشركات الناشئة والمشروعات الصغيرة والمتوسطة في أيلول/سبتمبر 2015. وكسابقتيها في مدن الدار البيضاء والرباط، فإن التكنوبارك الجديدة في مدينة طنجة ستستضيف الشركات المتخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتكنولوجيات الخضراء، والصناعات الثقافية. ومن خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص، تم تحويل مكاتب في مباني قائمة بقيمة تقديرية تبلغ 20 مليون درهم مغربي (حوالي 2 مليون دولار أمريكي) لذات الهدف. ومن المتوقع أن تستوعب حتى 100 من المشروعات، والتي ستتشارك في الموقع مع عدد من الشركاء الأساسيين للمشروع، مثل شبكة رواد الأعمال المغربية ورابطة النساء رؤساء مجالس الإدارات المغربية (Faissal, 2015).

تم إقرار قانون الصندوق الوطني لدعم البحث العلمي والتنمية التكنولوجية عام 2001. وفي ذلك الوقت، مَوّلت المشاريع المحلية نسبة 22 % فقط من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير. وشجعت الحكومة الشركات على المساهمة في الصندوق لدعم البحوث في قطاعاتهم، وتم إقناع مشغلي الاتصالات المغربية بالتنازل عن 0.25 % من دورة رأس المال. واليوم، يقومون بتمويل حوالي 80 % من كافة المشاريع البحثية العامة في مجال الاتصالات المدعومة من هذا الصندوق. كما ارتفعت المساهمة المالية لمشروعات قطاع الأعمال كنسبة إلى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير لتصل إلى 30 % (عام 2010).

كما تُشجع الحكومة مشاركة المواطنين في الابتكار من جانب المؤسسات العامة. على سبيل المثال، مكتب الفوسفات المغربي (المكتب الشريف للفوسفاط) يستثمر في مشروع لتطوير مدينة ذكية، بعنوان مدينة الملك محمد السادس الخضراء، في المنطقة المحيطة بجامعة محمد السادس، والواقعة بين مدينتي الدار البيضاء ومراكش، بقيمة 4.7 مليار درهم (حوالي 479 مليون دولار أمريكي).

والشراكة ما بين الجامعة وقطاع الأعمال الخاص لا زالت محدودة بشدة في المغرب. ومع ذلك، فإن عدداً من الصناديق التنافسية التي تدعم هذا النوع من التعاون قد تم تجديدها خلال السنوات الماضية، ومن بينها ما يلي:

- برنامج انوفاكت – InnovAct الثالث تم إطلاقه بواسطة الجمعية المغربية للبحث في عام 2011، طبقاً لمنظمة ايراوتش – Erawatch. وبينما استهدف الإصداران السابقان من البرنامج المشروعات الصغيرة والمتوسطة، فإن الإصدار الجديد قد وسّع من قوائم المستفيدين لتضم تكتلات من المشاريع. ومن المتوقع أن تقوم المشروعات الصغيرة والمتوسطة بدفع 50 – 60 %، والتكتلات حوالي 80 % من تكاليف المشروع. ويُشجّع هذا المخطط التعاون بين الجامعة والقطاع الخاص، حيث تتلقى الشركات دعماً لوجيستياً وإمكانات مالية لتوظيف خريجي الجامعات ليعملوا في مشروعهم البحثي. ويهدف البرنامج لتمويل ما يصل إلى 30 مشروعاً كل عام، مع التركيز بصورة أساسية على الصناعات الآتية: الفلزات والميكانيكية والإلكترونية والكهربائية، والصناعات الكيماوية وشبه الكيماوية، والغذاء والزراعة، والمنسوجات، وتكنولوجيا المياه والبيئة، وعلوم الفضاء، والتقانة الحيوية، وتكنولوجيا النانو، والآليات.
- قامت أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتكنولوجيا بتمويل 15 مشروعاً بحثياً في عامي 2008 و2009. أما طلبات تقديم مقترحات بحثية فتشجع التعاون بين القطاعين العام والخاص، وتأخذ في الاعتبار الأثر أو التبعات الاجتماعية الاقتصادية المحتملة للمشروع.
- تقوم وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بوضع عدد من أقطاب الكفاءة قيد التعاقد لمدة أربع سنوات لجمع المؤسسات البحثية الخاصة والعامة سوياً في مشروعات مشتركة من خلال معاملها المعتمدة. وكان هناك 18 من أقطاب الكفاءة حتى عام 2010، ولكن انخفض عدد هذه الأقطاب منذ ذلك الحين لتصل إلى 11 بعد فشل عدد منها في تحقيق

17 الاستراتيجية الوطنية لتنمية البحث العلمي إلى 2025 والصادرة عام 2009، أوصت بزيادة معدلات الالتحاق بالتعليم الثانوي من 44 % إلى 80 % على الأقل ونسبة الإلتحاق بالتعليم العالي من 12 % إلى أكثر من 50 % للأعمار من 19 - 23، بحلول عام 2025.

## المربّع 17.4: تخطط المغرب لقيادة أفريقيا في الطاقة المتجددة بحلول عام 2020

قررت المغرب أن تعوّض افتقارها للهيدروكربون (النفط) بأن تصبح الدولة الرائدة في أفريقيا في مجال الطاقة المتجددة بحلول عام 2020. وفي عام 2014، افتتحت أكبر مزرعة رياح في القارة بمدينة طرفاية في جنوب غرب البلاد.

وأحدث مشاريع الحكومة يهدف إلى عمل أكبر مزرعة للطاقة الشمسية على مستوى العالم في مدينة ورززات، والمرحلة الأولى منه، وتعرف باسم نور 1 من المفترض افتتاحها بحلول تشرين الأول/أكتوبر 2015.

فاز ائتلاف شركات مؤلف من الشركة السعودية أكوا باور – Acwa Power وشريكتها الإسبانية سينير بالمناقصة الخاصة بالمرحلة الأولى. كما فازت أكوا باور بعقد المرحلة الثانية. ومن المتوقع أن يتكلف الائتلاف حوالي 2 مليار دولار لبناء وتشغيل نور 2 (200 ميغاوات) ونور 3 (150 ميغاوات).

كما يقوم بتمويل المشروع ممولون مثل البنك العام الألماني Kreditanstalt für Wiederaufbau (650 مليون يورو)، والبنك الدولي (400 مليون يورو).

وفي النهاية، فإن مزرعة ورززات للطاقة الشمسية ستكون طاقتها 560 ميغاوات، ولكن لا تنوي الحكومة أن يتوقف المسار عند هذا الحد، حيث تخطط لإنتاج 2.000 ميغاوات من الطاقة الشمسية بحلول عام 2020.

المصدر: *Le Monde* (2015).

المعايير الجديدة التي وضعتها الوزارة للتمويل. وتشمل تلك الشبكات واحدة حول النباتات الطبية والعطرية، وواحدة حول فيزياء الطاقة الأعلى، وثالثة حول المادة الكثيفة ونمذجة النظم، ورابعة حول جينات الأعصاب.

- وتدعم شبكة الحاضنات المغربية (Réseau Maroc incubation et essaimage)[18] حضانة المشروعات الربحية، بصورة عامة، ونقل التقنية من خلال university spin-offs بصورة خاصة، وتقوم بتزويد شركات الأعمال الناشئة برأس مال مبدئي لمساعدتهم على تطوير خطة عمل قوية. ويقوم المركز الوطني للبحوث والعلوم والتكنولوجيا بتنسيق هذه الشبكة، وحالياً تجمع 14 حاضنة في عدد من أفضل الجامعات المغربية.

### واحد من كل خمسة خريجين يهاجر إلى الخارج

في كل عام، يقوم 18 % من الخريجين المغاربة بالتوجّه بصورة أساسية إلى الغرب وأمريكا الشمالية. وقد أدى هذا التوجّه إلى إطلاق دعوات للجامعات الأجنبية لإنشاء فروع لها في المغرب ولتطوير جامعات ذات شهرة.

وتتمتع أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتكنولوجيا بعلاقات دولية علمية. وبالإضافة إلى تزكية أولويات بحثية، وتقييم برامج بحثية، تساعد الأكاديمية الباحثين على التواصل مع نظرائهم على المستوى القومي والدولي. وقد حددت الأكاديمية عدداً من القطاعات تتمتع فيها المغرب بميزة نسبية، ولديها فيها رأس مال متمثل في عمالة ماهرة، بما فيها قطاع التعدين، والأسماك، وكيمياء الغذاء والتكنولوجيات الجديدة. كما حددت عدداً من القطاعات الاستراتيجية، مثل الطاقة، مع التركيز على الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي، إلى جانب قطاعات المياه والتغذية والصحة، وعلوم الجيولوجيا والبيئة (HAST, 2012).

### استثمار متزايد في الطاقة المتجددة

تتوسع المغرب في استثماراتها في مجال الطاقة المتجددة (المربّع 17.4). وقد تم تخصيص إجمالي 19 مليون درهم مغربي (حوالي 2 مليون دولار أمريكي) لستة مشروعات بحوث وتطوير في مجال الطاقة الشمسية الحرارية، في ظل اتفاقيات موقعة من خلال معهد بحوث الطاقة الشمسية والطاقات المتجددة (ايرسين – IRESEN) مع شركاء صناعيين وعلميين. بالإضافة إلى ذلك، فإن ايرسين يقوم حالياً بتمويل بحوث في مجال الطاقة المتجددة يقوم بإجرائها أكثر من 200 مهندس وطالب دكتوراه، وحوالي 47 مدرس وباحث جامعي.

## عُمان

### خطة تحفيز لتشجيع البحوث

طبقاً للتقرير الوطني لعام 2012 الذي أصدرته إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، فقد مثّلت منتجات الكربون المائي (النفط) حوالي 86 % من العوائد الحكومية لعُمان، ونصف الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013. ولدى عمان خطة طموحة لتقليل مساهمة قطاع البترول في الناتج المحلي الإجمالي ليساهم بنسبة 9 % فقط بحلول عام 2020. والهدف هو تنويع الاقتصاد، مثلاً من خلال تطوير قطاع السياحة، وذلك كجزء من الرؤية الاقتصادية 2020 الحكومية. وهناك إمكانية قليلة للتوسع في الإنتاج الزراعي، ولكن تأمل عمان في استغلال الإمكانات المحتملة لسواحلها الطويلة لتطوير مصايد الأسماك والصناعات القائمة على الغاز لتحقيق أهداف الرؤية الاقتصادية 2020 (Salacanin, 2015).

ويتمحور نظام العلوم والتكنولوجيا العُماني حول وزارات التعليم والتعليم العالي وجامعة السلطان قابوس. ويُعدّ مجلس البحوث هو الجهة العمانية الوحيدة لتمويل البحوث، وبالتالي يقود أنشطة البحث والتطوير في البلاد. وقد تم إنشاء مجلس البحوث في عام 2005، وله اختصاصات واسعة. وقد قام مجلس البحوث بتحديد العوائق التي تواجه عُمان، مثل الإجراءات الإدارية المعقدة، وقلة التمويل، وضعف جودة البحوث، وانخفاض مستوى ملائمة أنشطة البحث والتطوير للاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية (Al-Hiddabi, 2014).

ولمواجهة هذه المصاعب، قام مجلس البحوث بتطوير خطة البحوث الوطنية لعُمان في عام 2010 والتي ترتبط بخطط عُمان العامة للتنمية، وترسم الخطة ثلاث مراحل: الأولوية الأولى هي لتحسين وضعية البحث العلمي وزيادة الإنتاجية. في المرحلة الثانية، ستكون الأولوية لبناء القدرات البحثية الوطنية في المجالات ذات الأولوية التي يحددها مدى توافر موارد بشرية مؤهلة بصورة مناسبة، وإنشاء البنية التحتية اللازمة. وفي المرحلة الأخيرة، سيكون التركيز على تقوية المجالات ذات الأهمية للبلاد.

وقد قام مجلس البحوث بتطوير برنامج حوافز لدعم التميّز العلمي. ويقوم البرنامج بمكافأة الباحثين من خلال برنامج مفتوح للمنح البحثية مرتبط بمخرجاتها. وإلى جانب تحفيز الإنتاجية، فإن الفكرة تكمن في زيادة عدد الباحثين الفعالين، وتحفيزهم لتدريب طلبة الدراسات العليا، وتشجيعهم للنشر في الدوريات العلمية الدولية المحكّمة، وعلى التقدم لطلب براءات اختراع.

في تشرين الأول/أكتوبر 2014، قامت عُمان باستضافة المؤتمر العام لأكاديمية العالم للعلوم – The World Academy of Sciences. وبعد مرور شهرين، قام مجلس البحوث بالمشاركة في تنظيم الندوة الثانية Arab-American Frontiers بالتعاون مع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم، لتسهيل التعاون في البحوث بين البارزين من العلماء الشباب والمهندسين وأصحاب المهن من الحرف الطبية من الولايات المتحدة الأمريكية وعدد من الدول العربية.

## فلسطين

### الحاجة إلى مزيد من الترابط بين البحث العلمي والأسواق

على الرغم من عدم وجود سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، حيث أظهر بحث حديث عن الابتكار قام به الخطيب وآخرون (2012) للقطاعات الصناعية المتمثلة بالمحاجر والغذاء والمشروبات نتائج مشجعة. وأظهر البحث أن كلا القطاعين مبتكران، ولهما أثر إيجابي على التوظيف والتصدير. وقد أوصى البحث بتوجيه البرامج الأكاديمية نحو تطوير الاقتصاد المحلي للمساعدة في تأسيس علاقات التعاون اللازمة بين القطاعين العام والخاص.

وتعمل أكاديمية فلسطين للعلوم والتكنولوجيا (PALAST) كهيئة استشارية للحكومة والبرلمان والجامعات والمعاهد البحثية، وأيضاً للمانحين من القطاع الخاص والمنظمات الدولية. ومن مزايا الأكاديمية وجود لجنة قائمة قوية مشكلة من عدد من الوزراء الحكوميين. وتعمل اللجنة القائمة إلى جوار مجلس علمي من أعضاء منتخبين من الأكاديمية (PALAST 2014).

### مرصد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

في عام 2014، قامت أكاديمية فلسطين بإطلاق مرصد العلوم والتكنولوجيا والابتكار، والذي تم تطويره بدعم من منظمة الاسكوا. والهدف الرئيسي من المرصد هو جمع البيانات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار بصورة منتظمة، وتشجيع إقامة الشبكات.

المئات من المواقع الإلكترونية الخاصة بريادة الأعمال قام بإنشائها شباب فلسطينيون خلال الأعوام القليلة الماضية، وذلك لعرض منتجات رقمية جديدة تتضمن ألعاب وبرامج لمهن محددة. وعلى الرغم من انخفاض تكلفة الاتصال بالانترنت بنسبة حوالي 30 % في الأعوام القليلة الماضية، فإن عدم وجود شبكة الجيل الثالث في الضفة الغربية وقطاع غزة يعرقل استخدام تطبيقات المحمول في مجالات التعليم والصحة والترفيه.

## قطر

### حوافز لريادة الأعمال

إلى جانب صناعة البترول والغاز، تعتمد قطر على صناعات البتروكيماويات والحديد والأسمدة لدفع الاقتصاد. في عام 2010، أظهرت قطر أسرع

18 انظر www.rmie.ma.

معدل نمو للإنتاج الصناعي على مستوى العالم: 27.1 % زيادة عن العام السابق. ويتمتع القطريون بأعلى ناتج قومي إجمالي للفرد (بمعدل قوة شرائية مقداره 131.758 دولار أمريكي) كما سجلت قطر أقل نسبة بطالة على مستوى العالم بنسبة 0.5 % (الجدول 17.1).

وتدعو الرؤية الوطنية لقطر 2030 (2008) إلى إيجاد توازن أمثل بين الاقتصاد الحالي القائم على البترول وبين اقتصاد المعرفة الذي يتميز بالابتكار وريادة الأعمال، والتميز في التعليم، وتقديم خدمات عامة بكفاءة. ولدعم هذا التحول نحو اقتصاد المعرفة، فإن ميزانية الحكومة للتعليم حتى عام 2019 قد تم زيادتها بحوالي 15 %.

كما بدأت الحكومة في تقديم خصومات ضريبية للمستثمرين وحوافز أخرى لدعم ريادة الأعمال، وتشجيع المشروعات الصغيرة والمتوسطة. ويبدو أن مجهوداتها لتنويع الاقتصاد أثمرت فالصناعات والخدمات المنبثقة عن الهيدروكربونات آخذة في التوسع، مما يزيد من نمو القطاع الخاص. وعلى الرغم من أن قطاع التصنيع لا زال وليداً فقد حدث رواج كبير في قطاع البناء، ويرجع أغلب الفضل في ذلك للاستثمار المكثّف في البنية التحتية، والذي رفع بدوره نمو قطاعي المال والعقارات (Bq, 2014).

وتحدث أغلب عمليات البناء في قطاعات غير مرتبطة بالهيدروكربون: في النقل والصحة والتعليم والسياحة والرياضة. وستقوم قطر باستضافة كأس العالم لكرة القدم في العام 2022. كما تقوم الحكومة بتسويق قطر على أنها وجهة سياحية، وخاصة بين جيرانها. وكنتيجة لذلك، فقد نمت القطاعات غير المرتبطة بالهيدروكربون بنسبة 14.5 % في عام 2013.

### حديقة قطر الجديدة هي الحاضنة الرئيسية للتكنولوجيا في البلاد

حدّدت استراتيجية قطر الوطنية للبحوث (2012) أربعة مجالات ذات أولوية وهي: الطاقة، البيئة، العلوم الصحية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وعندما قامت مؤسسة قطر بتأسيس واحة (حديقة) قطر للعلوم والتكنولوجيا ركزت على تلك المجالات الأربعة. وقد أصبحت الواحة حاضنة قطر الرئيسية للتنمية التكنولوجية، ولتسويق البحوث ودعم ريادة الأعمال. ومع وقوع الواحة داخل المدينة التعليمية لمؤسسة قطر، فلدى الواحة إمكانية الوصول إلى موارد مجموعة من الجامعات البحثية الرائدة التي لها هوائيات – antennae في الواحة، بما في ذلك خمس مؤسسات أمريكية: مدرسة الفنون بجامعة فيرجينيا Virginia Commonwealth University School of the Arts، كلية ويل كورنل للطب Weill Cornell Medical College، جامعة تكساس أ و ام بقطر Texas A&M University، جامعة كارنيجي ميلون Carnegie Mellon University وجامعة جورج تاون Georgetown University.

## المملكة العربية السعودية

### سياسات لتقليل الاعتماد على العمالة الأجنبية

في إطار خطتها لاحتضان اقتصاد المعرفة، قامت الحكومة بإطلاق برنامج تنموي بميزانية تقدّر بعدة مليارات لبناء ست مدن حقول خضراء ومناطق صناعية. وبحلول عام 2020، من المتوقع أن تولّد تلك المدن الصناعية حوالي 150 مليار دولار من الناتج القومي الإجمالي، وتخلق 1.3 مليون وظيفة. وقد تم التصديق على هذه الاستراتيجية من خلال الكم غير المسبوق من الصادرات غير البترولية في عام 2013. وعلى الرغم من ذلك، تظل المملكة العربية السعودية معتمدة بصورة زائدة على العمالة الأجنبية، فهناك حوالي 1.4 مليون فقط من السعوديين يوظّفهم القطاع الخاص، مقارنة بعدد 8.2 مليون أجنبي، وذلك طبقاً لوزارة العمل (Rasooldeen, 2014). وتسعى الحكومة إلى توظيف المواطنين من خلال حملة بعنوان السعودة.

وبالتوازي، فإن الحكومة تقوم بالاستثمار في توفير التدريب المهني والتعليم كوسيلة لتقليل أعداد العمال الأجانب في المهن التقنية والحرفية. في تشرين الثاني/نوفمبر 2014، وقعت الحكومة اتفاقاً مع فنلندا للاستفادة من التميّز الفنلندي لتقوية قطاع التعليم (Rasooldeen, 2014). وبحلول عام 2017، ستكون الشركة السعودية للتدريب التقني والحرفي قد أنشأت 50 معهد فني، و50 معهد عال للتقنية للبنات، و180 معهد ثانوي صناعي. والخطة هي بمثابة الخطوة الأولى في خلق أماكن تدريبية لحوالي 500000 طالب، نصفهم من الطالبات. وسيتم تدريب الذكور والإناث على المهن الحرفية مثل تكنولوجيا المعلومات، والتعامل مع المعدات الطبية، والسباكة، والكهرباء، والميكانيكات، والرعاية بالجمال وتسريح الشعر.

### جامعتان من بين أفضل 500 في العالم

دخلت المملكة العربية السعودية حالياً المرحلة الثالثة من تنفيذ سياستها الوطنية الأولى للعلوم والتكنولوجيا (2003). ودعت تلك السياسة إلى إنشاء مراكز للتميّز ولتطوير مهارات ومؤهلات الموارد البشرية. وتحرص المملكة على التعاون مع العالم الخارجي، وعلى الاستثمار بصورة أكبر في تكنولوجيا المعلومات وتطويع العلوم والتكنولوجيا للمحافظة على مواردها الطبيعية وحماية البيئة.

وقد اقترحت خطة التنمية الخمسية لعام 2010 تخصيص مبلغ 240 مليون دولار أمريكي للمنح البحثية كل عام، جنباً إلى جنب مع خلق عدد من مراكز البحوث وحاضنات التكنولوجيا بجامعات مختلفة.

وطبقاً للتصنيف الأكاديمي لجامعات العالم لعام 2014، فإن كلاً من جامعة الملك عبد العزيز وجامعة الملك سعود جاءتا من بين أفضل 500 جامعة على مستوى العالم. وقد نجحت الأولى في اجتذاب أكثر من 150 من أكثر الباحثين المقتبس عن أبحاثهم[15] من أنحاء العالم كأساتذة، ونجحت الأخرى في اجتذاب 15 منهم. ومن المتوقع من الأعضاء الدوليين لهيئة التدريس القيام بإجراء البحوث في المملكة العربية السعودية بالتعاون مع أعضاء هيئة التدريس السعوديين. وقد ساعدت هذه السياسة كلتا الجامعتين على التقدّم في التصنيف الدولي، كما زادت من مُخرجات البحوث بصورة عامة، وأسهمت في بناء قدرات محلية في البحث والتطوير.

وتقوم مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا (KACST) بلعب دور الوكالة الوطنية للعلوم، وكذلك تعمل كنقطة مركزية للمعامل الوطنية. فالمدينة تشارك في صنع السياسات وتجميع البيانات وتمويل البحوث الخارجية. كما أنها تعمل كمكتب وطني لبراءات الاختراع، وإدارة التخطيط بمدينة الملك عبد العزيز مسؤولة عن تطوير قواعد البيانات الوطنية الخاصة بمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. كما تقوم المدينة بإجراء بحوث تطبيقية في عدد كبير من المجالات المتنوعة، بما في ذلك البتروكيماويات، وتكنولوجيا النانو، وعلوم الفضاء والطيران، والمواد المتقدّمة، والرياضيات، والصحة، والزراعة، وتقنيات البناء. كما أنها تعمل كحاضنة تكنولوجية من خلال تقوية الروابط بين الجامعات البحثية وبين القطاعين العام والخاص لتشجيع الابتكار ونقل وتطبيق التكنولوجيا ذات الاحتمالات التجارية.

19 http://highlycited.com/archive_june.htm.

## المربّع 17.5: تقديم منح للمخترعين الناشئين من دول الخليج

يعتبر معهد التخيّل والإبداع (i2 Institute) بمثابة الوليد العقلي لـ حياة سندي – Hayat Sindi. إحدى مؤسسي وصفات للجميع – Diagnostics for All- وهي شركة غير هادفة للربح. صُنّفت على أنها واحدة من بين العشر شركات الأكثر إبداعاً في مجال التكنولوجيا الحيوية. وذلك في عام 2012 بواسطة مجلة Fast Company بالولايات المتحدة الأمريكية. وترجع أصول د. سندي إلى المملكة العربية السعودية. وهي أول امرأة من دول الخليج تحصل على درجة الدكتوراه في التكنولوجيا الحيوية بينما كانت تدرس في جامعة كامبردج (المملكة المتحدة).

وبالنسبة للدكتورة سندي فإن على الشرق الأوسط أن يتخطّى عوائق هائلة للوصول إلى ريادة الأعمال. ومن أبرز تلك العوائق الافتقار لمهارات العمل الرسمي بين الباحثين والمهندسين. وخوف منغرس ثقافياً من الفشل. والافتقار إلى المستثمرين المحتملين الذين قد يرغبون في تقديم ما يلزم من رأس المال الاستثماري. وحقيقة أن المستثمرين في المنطقة لا يُركّزون على المشاريع المبنية على العلم.

وقامت د. سندي بتأسيس معهد التخيّل والإبداع في عام 2011 لمصاحبة عملية تحضين المخترعين الشباب من المنطقة في مرحلة البداية لمشروعاتهم. وتقوم مؤسستها غير الهادفة للربح بمساعدتهم على تغليف فكرتهم وجذب رأس المال الاستثماري من خلال برنامج منح ثلاثي المراحل. وهو الوحيد من نوعه في العالم العربي.

وقد نشر أول طلب للتقدّم بمقترحات في تشرين الثاني/نوفمبر 2012. وتم دعوة طلاب الماجستير والدكتوراه للتقدم بطلبات للحصول على منح في واحدة من أربعة مجالات رئيسية: المياه. الطاقة. الصحة. والبيئة. وقد تم اختيار 50 مرشحاً ممن كان لديهم براءات محلية أو دولية لأفكارهم. ثم تم دعوتهم لعرض فكرتهم للجنة تحكيم دولية مكوّنة من علماء ورجال أعمال بارزين وذلك في شهر شباط/فبراير 2013. وفي النهاية تم اختيار 12 زميل fellows للتشارك في منحة مقدارها 3–4 مليون دولار أمريكي.

ثم تم تحديد مدرب إقليمي ودولي لكل منهم لمساعدته أو مساعدتها لتطوير خطة عمل تجاري.

وقد تمكن الممنوحون من تطوير خطط أعمالهم خلال المرحلة الأولى من الزمالة التي تمتد لثمانية أشهر. وذلك من خلال برنامج ريادة الأعمال الذي تم عقده بالمشاركة مع كلية إدارة الأعمال بجامعة هارفارد ومعهد ماساشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية لمدة ستة أسابيع.

وكانت المرحلة الثانية هي برنامج العلوم الاجتماعية. وفيه التقوا بآخرين ممن حصلوا على الزمالة والذين تخصصوا في الإبداع الاجتماعي. مثل تقديم الطاقة النظيفة أو الماء. وطُلب من الممنوحين الـ 12 أن يقوموا بإيجاد حل لمشكلة مجتمعية محددة. وكان الهدف من هذا التدريب هو إعطائهم الثقة في قدرتهم على مواجهة تحديات جديدة.

قام البرنامج الثالث بتطوير مهارات الاتصال للممنوحين الـ 12. وذلك بمختبر الإعلام بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا. حيث تم تعليمهم كيف يسوّقون مشروعهم أمام حضور متنوع. وكيفية التحدث أمام جمع من الناس.

في عام 2014. تم دعوة عدد من المستثمرين المحتملين إلى مؤتمر تستضيفه مدينة الملك عبد الله الاقتصادية في جدة (المملكة العربية السعودية) للاستماع إلى هؤلاء الممنوحين يقدّمون مشروعاتهم. وكان آخر موعد لتلقي طلبات الدورة الثانية هو نهاية نيسان/أبريل عام 2014.

المصدر: www.i2institute.org; UNESCO (2013).

ومن بين المبادرات المثيرة للاهتمام معهد التخيل والإبداع الذي أسسته عالمة من مواليد مدينة مكة هي د. حياة سندي في عام 2011. ويسعى هذا المعهد جاهداً لتطوير ثقافة ريادة الأعمال في العالم العربي من خلال التوجيه (المربّع 17.5)

### بحوث للحد من استهلاك الطاقة

تحتاج المملكة العربية السعودية إلى الانخراط في حوار جاد حول استهلاكها المحلي للطاقة. والذي من المتوقع أن يزيد بنسبة 25 % بحلول عام 2028. فقد تم استهلاك ثلث إنتاج البترول محلياً في عام 2012. ويتزايد الطلب بنسبة 7 % سنوياً مدفوعاً بزيادة الثروة والنمو السريع في السكان. وانخفاض أسعار الطاقة محلياً. وقد قامت وكالة الطاقة الدولية التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية – OECD بتسجيل دعم محلي للطاقة بقيمة حوالي 40 مليار دولار أمريكي عام 2011. والحكومة على دراية بالمشكلة. في عام 2010. قامت بتطوير برنامج كفاءة الطاقة الوطني (الذي بدء في عام 2003). وتحويله إلى منشأة دائمة بعنوان المركز السعودي لكفاءة الطاقة. وفي أيار/مايو 2015. أعلنت الحكومة عن برنامج لتطوير الطاقة الشمسية. والذي من شأنه أن يُمكّن الدولة من تصدير عدة جيغاوات من الطاقة الكهربية بدلاً من الوقود الأحفوري.

كان الراحل الملك عبد الله داعماً قوياً للتعليم والبحث العلمي. ففي عام 2007. دعا لتأسيس مركز مستقل لإجراء بحوث موضوعية في مجال الطاقة. وقد أعطى ذلك الفرصة لظهور مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية. والذي تم افتتاحه في الرياض عام 2013. ويقوم مجلس أمناء المركز بضمان استقلالية المركز والإشراف على الوقف الخاص به. وفي عام 2009. أطلقت المملكة العربية السعودية جامعة الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا.

## السـودان

### الصراعات وهجرة العقول تعيق التنمية

لقد ابتليت السودان بالصراع المسلح خلال العقد الماضي: الصراع في دارفور الذي استمر من عام 2003 حتى توقيع اتفاق لوقف إطلاق النار مع المجموعات المتمردة في عام 2010. وصراع قديم ممتد في جنوب البلاد أسفر عن إنشاء دولة جنوب السودان كدولة مستقلة في عام 2011.

ولدى السودان أكاديمية وطنية للعلوم منذ عام 2006. وفيما عدا ذلك فقد كافحت لتجميع نظام للبحث العلمي خلال العقد الماضي. وإحدى العقبات هي خسارة المواهب الشابة بسبب ظاهرة هجرة العقول: فيما بين عامي 2002 و2014. خسرت السودان أكثر من 3000 من صغار وكبار الباحثين نتيجة الهجرة. طبقاً للمركز القومي للبحوث وجلال Jalal (2014). حيث يتم اجتذاب الباحثين إلى الدول المجاورة مثل إريتريا وإثيوبيا مقابل مرتبات أفضل. والتي قد تزيد عن ضعف ما يحصل عليه أعضاء هيئة التدريس في الجامعة بالسودان. ومؤخراً. أصبحت السودان ملاذاً للطلاب من الدول العربية. خاصة منذ اضطرابات الربيع العربي. كما تجتذب السودان عدداً متزايداً من الطلاب من أفريقيا.

في عام 2010. تم إطلاق جامعة المستقبل في الخرطوم. والتي يديرها القطاع الخاص حيث تطورت من كلية إلى جامعة. ومع تأسيسها في عام 1991. كانت أول كلية في المنطقة تقدم برنامجاً لتكنولوجيا المعلومات. وتمنح درجات في عدد كبير من المجالات. بما في ذلك علوم الكمبيوتر. والذكاء الاصطناعي. والمعلوماتية الحيوية. وهندسة الإلكترونيات. والمعلوماتية الجيولوجية والاستشعار عن بعد. والاتصالات وهندسة الأقمار الصناعية. وهندسة الطب الحيوي. وهندسة الليزر والميكاترونيك. وهندسة العمارة. وتشارك جامعة المستقبل في نكتار NECTAR (الصندوق 17.2).

### زخم جديد للسياسة

في عام 2013، قامت وزارة العلوم والاتصالات (في ذلك الوقت) بمراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا (2003) بمساعدة فنية من اليونسكو. وتم تنظيم عدد من الاجتماعات الاستشارية مع عدد من الخبراء المرموقين من أنحاء العالم. وقد أثمرت تلك عن سلسلة من التوصيات بما فيها الدعوة إلى:

- إعادة إنشاء مجلس أعلى للعلوم والتكنولوجيا، يرأسه النائب الأول لرئيس الجمهورية. ويقوم المجلس بالتنسيق بين المعاهد ذات الصلة والمراكز البحثية الملحقة بوزارات مختلفة، والإشراف عليها. وتعمل وزارة العلوم والاتصالات كمقرر للمجلس.
- إنشاء صندوق لتمويل الأبحاث الحكومية، مع التركيز على توظيف عوائد الأوقاف والزكاة[20]. ويجب أن يتم جمع ذلك مع تبني تشريعات تزيد المخصصات المالية للبحث العلمي، مثل الإعفاء من جزء أو كل الأعباء الجمركية على السلع والمعدات المستوردة التي تدعم البحث العلمي. فمن شأن تلك الإجراءات أن تمكن الإنفاق العام على البحث والتطوير أن يرتفع إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2021.
- إنشاء مرصد لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بدعم فني من اليونسكو.

ولدى السودان إطار مؤسسي متنوع، والمراكز البحثية التالية، بين آخرين، تقع تحت مظلة وزارة العلوم والاتصالات (في ذلك الوقت):

- هيئة البحوث الزراعية.
- هيئة بحوث الثروة الحيوانية.
- المركز القومي للبحوث.
- مركز البحوث والاستشارات الصناعية.
- هيئة الطاقة الذرية السودانية.
- الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس.
- المعامل المركزية.
- دائرة البحوث الاقتصادية والاجتماعية.

ولسوء الحظ، فالسودان لا تمتلك الموارد المالية أو البشرية اللازمة لتشجيع العلوم والتكنولوجيا بصورة فعّالة. وإذا ما قامت السودان بتشجيع زيادة انخراط القطاع الخاص والتعاون الإقليمي، وإعادة هيكلة نظامها الاقتصادي القائم بصورة أساسية على الزراعة وتجميع مواردها، فإنها ستكون قادرة على تطوير قدراتها في مجال البحث العلمي والتكنولوجيا (Nour, 2012).

ويعتبر اتفاق التعاون الثنائي الموقع بين وزارة العلوم والاتصالات وإدارة العلوم والتكنولوجيا لدولة جنوب أفريقيا في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 خطوة في الاتجاه الصحيح. وخلال زيارة الوزير إلى جنوب أفريقيا في آذار/مارس 2015، حدّدت الحكومة السودانية علوم الفضاء والزراعة كمجالات ذات أولوية للتعاون (انظر الجدول 20.6).

20 في الإسلام يُستخدم مصطلح الوقف للإشارة إلى منح مال أو أصول بصورة تطوعية، ويتم إدارتها من خلال إئتمان لأغراض خيرية. بينما يُستخدم مصطلح الزكاة للإشارة إلى الضريبة الدينية الإلزامية التي يدفعها كل مسلم، والتي تُعتبر أحد الأركان الخمسة للإسلام. وهناك تصنيفات محددة للمستفيدين من تلك الضريبة، والتي تستخدم للحفاظ على التوازن الاقتصادي والاجتماعي من خلال مساعدة الفقراء.

## سوريا

### هروب المواهب العلمية

على الرغم من استضافة مؤسسات بحثية دولية مرموقة مثل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، والمركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، فإن نظام البحث العلمي والتكنولوجيا السوري كان في حالة سيئة حتى قبل وقوع الحرب الأهلية في عام 2011. وقد قدّر البرلماني السوري عماد غليون في عام 2012 أنه، وحتى قبل الأحداث، فإن الحكومة قد خصّصت 0.1 % فقط (57 مليون دولار أمريكي) من الناتج المحلي الإجمالي لأنشطة البحث والتطوير، وفيما يلي ذلك، نسبة 0.04 % من الناتج المحلي الإجمالي (Al-Droubi, 2012). وقد أدّت الحرب الأهلية إلى هروب المواهب العلمية. في عام 2015، قدّرت الأمم المتحدة أن أربعة ملايين سوري قد لجأوا منذ عام 2011 إلى الدول المجاورة وخاصة الأردن ولبنان وتركيا.



## تونس

### حرية أكاديمية أكبر

أثناء التحول الصعب إلى الديمقراطية خلال السنوات الأربع الماضية، تراجع البحث العلمي والتكنولوجيا لإفساح المجال للمشاكل الأكثر إلحاحاً. وقد أدّى هذا إلى حالة من الإحباط للمجتمع العلمي لبطء عملية الإصلاح. وقد تحسّن الموقف بالنسبة للباحثين فيما يخصّ الحرية الأكاديمية، ولكن لا زالت المصاعب الأخرى مستمرة.

وتم استحداث أول إصلاح بعد أسابيع من الثورة، حيث قامت السيدة/ فوزية شرفي أثناء شغلها الوجيز لمقعد وزيرة الدولة للتعليم العالي في الفترة من كانون الثاني/يناير إلى آذار/مارس 2011 في حكومة تسيير الأعمال، بتغيير الإجراءات اللازمة لشغل المراكز العليا بالجامعات. ولأول مرة في تونس، تم إجراء انتخابات في حزيران/يونيو 2011 لمُدراء الكليات ورؤساء الجامعات (Yahia, 2012). وهذه خطوة للأمام، حتى وإن استمر الخلل ناخراً في النظام الجامعي التونسي، طبقاً لدراسة نشرت في حزيران/يونيو 2014[21] بواسطة منتدى الجامعات التونسية، وهي منظمة غير حكومية تشكّلت بعد 14 كانون الثاني/يناير 2011.

وحقيقة أن هذه المنظمة غير الحكومية قد نشرت مثل هذه الدراسة بدون خوف من تعرّضها لردود انتقامية، فإن ذلك في حد ذاته مؤشراً لازدياد الحرية الأكاديمية في تونس بعد هروب الرئيس زين العابدين بن علي من البلاد في 14 كانون الثاني/يناير 2011. وطبقاً لفوزية شرفي، فإنه تحت ولاية الرئيس الأسبق، كان للجامعات والمراكز البحثية مقدار ضئيل من الحرية لتطوير استراتيجياتهم، أو حتى لاختيار مع مَن يعملون. وقد ذكر علماء آخرون أن بيروقراطيي النظام حطموا بمحاولاتهم تكوين روابط مستقلة مع الصناعة (Butler, 2011). كما كان يتم تخويف العلماء مِن المحافظة على علاقات دولية. فمنظمي الاجتماعات العلمية على سبيل المثال كان مفروضاً عليهم أن يعرضوا الموضوعات والبحوث التي سيناقشونها على بيروقراطيي النظام للحصول على موافقتهم المسبقة. وبعد عشرة أشهر من الثورة، قام مجموعة من حملة وطلاب الدكتوراه بتشكيل الاتحاد التونسي لحملة وطلاب درجة الدكتوراه في العلوم، وذلك لمساعدة العلماء التونسيين على التواصل مع بعضهم البعض ومع العلماء خارج البلاد (Yahia, 2012).

وعلى الرغم من القيود المفروضة، فإن 48 % من المقالات العلمية التي نشرها باحثون تونسيون كان لها باحث مناظر أجنبي في عام 2009. وقد ارتفعت هذه النسبة إلى 58 % بحلول عام 2014. وفي عام 2009، بدأت الحكومة في التفاوض حول اتفاق لبرنامج بحوث مشتركة مع الاتحاد الأوروبي. وقد تم إطلاق البرنامج ومدته ثلاث سنوات يوم 12 تشرين الأول/أكتوبر 2011، بتمويل مقداره 12 مليون يورو من الاتحاد الأوروبي. كما تم تكليف الوكالة التونسية لتطوير البحث العلمي بمسؤولية توزيع أموال البرنامج طبقاً للمجالات البحثية ذات الأولوية للدولة: الطاقة المتجددة، والتكنولوجيا الحيوية، والمياه، والبيئة، ومكافحة التصحر، والإلكترونيات الدقيقة، وتكنولوجيا النانو، والصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

21 انظر
www.businessflood.com/forum-universitaire-tunisien-etude-sur-lediagnostic-etla-prevention-de-la-corruption-dans-le-milieu-universitaire-tunisien.

وقد استهدف البرنامج أيضاً تكوين روابط بين البحوث الأكاديمية والقطاع الصناعي التونسي. والجمعية الألمانية للتعاون الدولي. على سبيل المثال. أجرت دراسة حول احتياجات السوق للمساعدة في تسهيل التنسيق بين القطاعين الأكاديمي والصناعي. وعند إطلاق البرنامج. أعلن وزير الصناعة والتكنولوجيا التونسي. عن خطة لرفع الصادرات التكنولوجية التونسية من نسبة 30 % من إجمالي الصادرات في عام 2011 إلى نسبة 50 % بحلول عام 2016 (Boumedjout. 2011).

وقد أظهر الاقتصاد صموداً نسبياً خلال الأربع سنوات الماضية. ويرجع الفضل جزئياً في ذلك إلى قاعدته الواسعة. مع تطوّر قطاعات الزراعة والتعدين والبترول والتصنيع. وقد ساعد هذا في تخفيف أثر انخفاض السياحة. والتي مثّلت نحو 18 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2009. ومثّلت 14 % بعد ذلك بأربع سنوات. وكانت السياحة قد بدأت في التعافي حينما أدت عمليات إرهابية ضد متحف ومجمع فندقي في آذار/مارس وحزيران /يونيو من عام 2015 لعودة عدم الاستقرار إلى القطاع. كما أن الاستقرار النسبي لتونس وعياداتها الصحية ذائعة الصيت قد جعلت منها منارة للسياحة الطبية.

### دعم عالي المستوى للبحث العلمي

بالمقارنة مع أغلب الدول الإفريقية والعربية. فإن نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تونس متقدم بصورة معقولة. ويتمتع بدعم حكومي قوي. ويترأس المجلس الأعلى للبحث العلمي والتكنولوجيا رئيس الوزراء بنفسه. والكيان المسؤول عن وضع السياسات وتنفيذ الاستراتيجيات. هو وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويمكن أن يعتمد على خبرات كل من المجلس الاستشاري الوطني للبحث العلمي والتكنولوجيا واللجنة الوطنية لتقييم أنشطة البحث العلمي. والأخيرة كيان مستقل مسؤول عن تقييم كل من برامج البحث العلمي العامة وتلك التي يجريها القطاع الخاص مستفيداً من الخزانة العامة. والمرصد الوطني للعلوم والتكنولوجيا مكون حيوي آخر لنظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار التونسي. وقد تم إنشاؤه في عام 2006. قبل سنتين من تبعيته لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

### استراتيجية لبناء الجسور بين الجامعات والصناعة

يرأس مجلس الجامعة وزير التعليم العالي والبحث العلمي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي كانون الثاني/يناير 2015. قام مجلس الجامعة بالموافقة على مجموعة واسعة من الإصلاحات للبحث العلمي والتعليم العالي ليبدأ تطبيقها خلال الفترة من 2015 - 2025. وستركز الإصلاحات على تحديث المناهج الجامعية لإعطاء الخريجين المهارات التي يحتاجها أصحاب الأعمال. وستركز على إعطاء الجامعات استقلالية إدارية ومالية أكبر. في عام 2012. قامت الوزارة باتخاذ خطوة في ذلك الاتجاه من خلال وضع علاقتها مع الجامعات على أساس تعاقدي[22] وذلك للمرة الأولى.

22 توصل الجانبان لعقد إطاري يخول الجامعات والمعاهد في أن تطور استراتيجياتهم للتعليم والبحث العلمي لمدة أربع سنوات في إطار مشروعات وبرامج محددة، وهذه الاستراتيجيات تكون مصحوبة بخطط تنفيذية.

كما ستؤدي الإصلاحات أيضاً إلى تقوية الصلات بين الجامعة والصناعة. وتحديث خريطة الجامعات لضمان مساواة أكبر بين المناطق. وما يجري من تطوير لحدائق تكنولوجية يُعدّ محورياً لهذه الاستراتيجية. حيث تقوي البحث العلمي وخلق الوظائف في المناطق التي تنشأ بها.

وتستثمر تونس بصورة مكثّفة في القُرى التكنولوجية. فحديقة الغزالة التكنولوجية في منطقة تونس كانت الأولى من نوعها سواء لتونس أو لدول المغرب. وتم إنشاؤها عام 1997. وتتخصص في تكنولوجيا الاتصالات. وتستضيف الآن حوالي 80 شركة. منها 13 متعددة الجنسية (ميكروسوفت. أركسون. الكاتل لوسنت. وغيرها).

وقد تم إنشاء عدد آخر من الحدائق التكنولوجية منذ ذلك الحين. بما في ذلك تلك الواقعة في سيدي ثابت[23] (2002. للتكنولوجيا الحيوية والمواد الصيدلية). وبرج سدرية (2005. للبيئة والطاقة المتجددة والتكنولوجيا الحيوية وعلوم المواد). والمنستير (2006. للمنسوجات) وبنزرت (2006. للتصنيع الزراعي). وفي عام 2012. أعلنت الحكومة عن إنشاء حديقة جديدة في رمادة تتخصّص في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. في ذات الوقت. فإن حديقة جرجيس جربا للشمس البيئية ستكون جاهزة للعمل قريباً. وستخلق فرص عمل في مجال إنتاج الطاقة المتجددة. وتحلية مياه البحر والزراعة العضوية. وتهدف هذه الحديقة التكنولوجية أيضاً إلى أن تصبح ساحة تدريب لكل المنطقة الأفريقية. وتنوي تونس أن تزيد من حصة الطاقة المتجدّدة في إنتاجها من صنوف الطاقة إلى 16 % (1000 ميغاوات) بحلول عام 2016 ورفعها إلى نسبة 40 % (4700 ميغاوات) بحلول عام 2030. في إطار الخطة الشمسية التي تبنتها في عام 2009.

والهدف على المدى البعيد هو تطوير نظام بحوث منافس عالمياً. في تشرين الثاني/ نوفمبر 2013. وقعت الحكومة اتفاقاً مع التجمعات الفرنسية – فرنسا Clusters. والتي تجمع الحدائق التكنولوجية الفرنسية. وذلك لتوفير تدريب واستشارات حول خلق حدائق تكنولوجية جديدة في تونس. حديقة الغزالة وحديقة سيدي ثابت التكنولوجيتان كلتاهما عضو في الاتحاد الدولي للحدائق التكنولوجية. وقد تم تصميم حديقة قفصة التكنولوجية المتخصّصة في المواد الكيماوية المفيدة بالشراكة مع الوكالة الكورية للتعاون الدولي. ويتم تمويلها من جانب الحكومة وشركات إدارة الحديقة والمجموعة الترادفية المُشكّلة من كل من المجموعة الكيماوية وشركة فوسفات قفصة.

ويوحي إقرار دستور جديد للبلاد بواسطة البرلمان في حزيران/يونيو 2014. وما تلاه من الانتقال السلس للسلطة بداية في الانتخابات البرلمانية في تشرين الأول/أكتوبر. ثم من خلال انتخاب الرئيس الباجي قائد السبسي في نهاية 2014. بأن البلاد تسير بصورة جيدة على طريق الاستقرار السياسي. وبالإضافة إلى ذلك. فلم يتم إغفال العلوم في الدستور الجديد حيث تنصّ المادة 33 بوضوح على أن: توفر الدولة الوسائل الضرورية لتطوير البحث العلمي والتكنولوجي.

23 انظر: www.senat.fr/rap/r13-108/r13-108.pdf

## المربّع 17.6: مدينة مصدر : بصمة خضراء لمدينة المستقبل

تقع مدينة مصدر على بُعد نصف ساعة من أبو ظبي. وتم بناء هذه المدينة الافتراضية بين عامي 2008 و2020 لتكون بصمة خضراء لمدينة المستقبل. والهدف هو بناء أكثر مدن العالم استدامة. لتكون قادرة على المزج بين التمدن السريع مع انخفاض استهلاك الطاقة والمياه والمخلفات. وتمزج المدينة بين التقنيات المعمارية التقليدية العربية. وبين التقنية الحديثة للتكيف مع ارتفاع درجات حرارة الصيف واصطياد الرياح السائدة.

ومدينة مصدر لديها واحدة من أكبر مجموعة من اللوحات الكهروضوئية الموضوعة على أسطح المباني في منطقة الشرق الأوسط. ويتزايد نمو المدينة من حول معهد مصدر للعلوم والتكنولوجيا. وهو جامعة مستقلة قائمة على البحوث العلمية لخريجي الجامعات. وقد تم إنشاؤها عام 2007. مع التركيز على التقنيات المستدامة والطاقة المتقدمة. ويتم تشجيع الشركات على تقوية روابطها مع الجامعة لتسريع عملية تسويق التقنيات التي تمثّل طفرة تقنية.

وبحلول عام 2020. فإن من المتوقع أن تصبح مدينة مصدر هي موطن 40.000 شخص. إلى جانب الأنشطة الربحية. والمدارس والمطاعم وخلافه من بنية تحتية. وهناك البعض ممن قد يحاجج بأنه كان يمكن إنفاق المال بصورة أفضل من خلال تحويل المدن القائمة إلى مدن خضراء بدلاً من خلق مدينة افتراضية.

المصدر: مقتبس بتصرف من الموقع الإلكتروني: www.masdar.ac.ae.

## المربّع 17.7 : دبي تستعد «لطباعة» أول مبنى ثلاثي الأبعاد

دبي تخطط لبناء أول مبنى ثلاثي الأبعاد مطبوع في العالم لغايات الاستخدام الكامل. سوف يحتوي المبنى بشكل مؤقت على موظفي متحف المستقبل، لحين اكتمال المرافق الدائمة في عام 2018.

ويقدر الخبراء أن تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد (3D) يمكن أن تقلل من وقت بناء المباني بنسبة 50-70%، وتكاليف العمالة بنسبة 50-80% ونفايات البناء بنسبة 30-60%.

سيتم طباعة مبنى المكاتب على شكل طبقات باستخدام 3D طابعة ومن ثم تجميعها في الموقع في دبي. وسيتم أيضاً بناء كل الأثاث والمكونات الهيكلية باستخدام تقنية الطباعة 3D، وذلك عن طريق خلط الخرسانة المسلحة الخاصة، والألياف الزجاجية المقواة بالجبس والبلاستيك المقوى.

ويدعم هذا النظام لجنة الابتكار الوطني حيث يعتبر رئيسها محمد القرقاوي أن "هذا المبنى سيكون بمثابة شهادة على الكفاءة والإبداع لتكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد، والتي يعتقد أنها سوف تلعب دوراً رئيسياً في إعادة تشكيل قطاعات البناء والتصميم.

دبي تشترك مع شركات صينية مثل شركة WinSun Global في هذا المشروع، جنباً إلى جنب مع شركات الهندسة المعمارية الرائدة Gensler، Thornton Thomasetti وشركة سيسكا هينيسي، والشركة الوطنية الصينية للبناء وشركات eConstruct و Killa Design.

## الإمارات العربية المتحدة

### مناخ جيد للأعمال

أخذت الإمارات العربية المتحدة في تقليل اعتمادها على الصادرات البترولية من خلال تطوير قطاعات اقتصادية أخرى، بما في ذلك قطاعات الأعمال، والسياحة، والنقل والبناء، ومؤخراً تكنولوجيا الفضاء. وقد أصبحت أبو ظبي سابع أكبر ميناء على مستوى العالم. وأثّرت الأزمة المالية في 2008 – 2009 على سوق العقارات بدبي بصورة خاصة. وحققت شركات مثل دُبي وُرلد Dubai World التي أشرفت على محفظة استثمار حكومي في التنمية الحضرية، ديناً خارجياً كبيراً.

ومع الانخفاض في أسعار البترول منذ منتصف 2014، فإن النمو الاقتصادي الحالي يظل مدعوماً بفضل التعافي المستمر لقطاعي الإنشاء والعقارات بدبي، مع استثمارات قوية في قطاعات النقل والتجارة والسياحة. وقد أطلقت دُبي مشروعاً ضخماً لبناء أكبر مركز تجاري على مستوى العالم، وما لا يقل عن 100 فندق. كما أنها تقوم بإنشاء طباعة خضراء – greenprint للمدن المستدامة (المربّع 17.6). والاستثمار في مبنى ثلاثي الأبعاد يعمل بصورة كاملة (المربّع 17.7). كما عاد مشروع تطوير سكك حديد وطنية إلى مساره بعد توقفه بسبب الأزمة المالية العالمية.

ذاع صيت الإمارات العربية المتحدة بأن لديها واحدة من أفضل بيئات الأعمال في المنطقة. ففي منتصف عام 2013، تبنّت الإمارات العربية المتحدة قانوناً جديداً للشركات أكثر اقترابا للمعايير الدولية.

إلا أنها لا تخفّف من القاعدة التي تمنع وصول نسبة مشاركة الأجانب في الشركات المحلية إلى الأغلبية. كما أنها تستحدث برنامج توظيف إماراتي يدعو للتوظيف بناء على الجنسية، وهو إجراء يمكن أن يعيق الاستثمار الأجنبي، طبقاً لمجموعة كوفيس – Coface للتأمين الائتماني[24].

### لا يمكن تحقيق اقتصاد المعرفة بدون البحث العلمي

تضع الاستراتيجية الحكومية (2011 - 2013) الأسس لتحقيق رؤية 2021، والتي تم تبنيها عام 2010. وإحدى الأولويات السبع لتلك الاستراتيجية هي تطوير اقتصاد معرفي منافس. وتحت تلك الأولوية يتمثل هدف زيادة وتحسين الابتكار وأنشطة البحث والتطوير، بين أهداف أخرى.

في أيّار/مايو 2015، أعلنت وزارة الاقتصاد إطلاق جائزة محمد بن راشد آل مكتوم للأعمال، وذلك بالشراكة مع غرفة دُبي للتجارة والصناعة. وتتوج هذه المبادرة عام الابتكار لدولة الإمارات العربية المتحدة، كما أنها ترتبط باستراتيجية الدولة لتطوير أعمدة اقتصاد المعرفة.

24 انظر www.coface.com/economic-studies-and-country-risks/United-Arab-Emirates.

### مؤشر دُبي لابتكار القطاع الخاص

قامت غرفة دُبي للتجارة والصناعة بإطلاق مبادرتين جديدتين لتغذية الابتكار[25]. الأولى هي مؤشر دُبي لابتكارات القطاع الخاص، وهو الأول من نوعه، لقياس مدى تقدّم دُبي نحو أن تكون المدينة الأكثر ابتكاراً على مستوى العالم. والمبادرة الثانية هي الإطار العام لاستراتيجية الابتكار لغرفة دبي، وهي الأولى خارج الولايات المتحدة الأمريكية. وسوف تقوم بتوفير آداة محدّدة مقابل البلدان الأخرى وخارطة طريق للتطبيق المستقبلي.

### قمران اصطناعيان في مداراتهم لرصد الأرض

قامت مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة (والمنشأة في 2006) بوضع أول أقمارها الاصطناعية لمراقبة الأرض في مداره في عام 2009، باسم سات 1، ثم تبعه سات 2 في عام 2013. وتم تصميم هذه الأقمار وتطويرها من خلال مبادرة الشركة الكورية ساتريك، مع فريق من مهندسي إياسبت. والغرض منهما التخطيط الحضري والرصد البيئي إلى جانب تطبيقات أخرى. ويعمل مهندسو إياسبت حالياً مع شركائهم على تطوير قمر ثالث، خليفة سات، والمتوقع إطلاقه في عام 2017. وفي عام 2014، أعلنت الحكومة خططاً لإرسال أول مركبة فضاء عربية إلى المريخ في عام 2021. وتدعو الإمارات العربية المتحدة منذ سنوات إلى خلق وكالة فضاء عربية.

### مؤسسة بحوث وطنية

تم إطلاق الهيئة الوطنية للبحث العلمي في آذار/مارس عام 2008 بواسطة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ويُمكن للباحثين أفراداً أو كمجموعات بحثية من الجامعات والمعاهد البحثية العامة والخاصة والشركات أن تتقدم بطلبات تنافسية للحصول على منح. وللحصول على الموافقة، يجب أن تتخطى المقترحات لجنة دولية من المحكمين، وتثبت أنها تحقق فوائد اجتماعية واقتصادية.

وجامعة الإمارات العربية المتحدة هي المصدر الرئيسي للبحوث العلمية في البلاد. فمن خلال مراكزها البحثية[26] ساهمت بصورة كبيرة في تنمية الثروات المائية والبترولية والطاقة الشمسية والطاقة المتجددة والعلوم الطبية في البلاد. ومنذ عام 2010، قامت الجامعة بتقديم 55 طلب براءة اختراع على الأقل. ومنذ حزيران/يونيو عام 2014، تم منح حوالي 20 براءة اختراع للجامعة[27].

وقامت جامعة الإمارات العربية المتحدة بتكوين شراكات بحثية قوية في مجالات مثل البترول والغاز والمياه والرعاية الصحية والإنتاجية الزراعية والحماية البيئية والأمان المروري وإعادة تأهيل الأبنية الخرسانية. كما أنها أسست شبكة بحوث

25 انظر www.nrf.ae/aboutus.aspx.

26 وتشمل مركز زايد بن سلطان آل نهيان للعلوم الصحية، المركز القومي للمياه، مركز بحوث النقل البري والأمان المروري، مركز السياسة العام والقيادة، مركز خليفة للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، ومركز بحوث الطاقة والبيئة.

27 انظر: www.uaeu.ac.ae/en/dvcrgs/research.

نشطة من الشركاء في دول منها: أستراليا، فرنسا، ألمانيا، اليابان، جمهورية كوريا، عمان، قطر، سنغافورة، السودان، المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

## اليمن



### لا مجال للبحث العلمي في المستنقع السياسي الحالي

تفتخر اليمن بعدد من الجامعات الشهيرة، بما في ذلك جامعة صنعاء (المنشأة عام 1970). ومع ذلك لم يسبق لليمن أن تبنّت سياسة قومية للعلوم والتكنولوجيا، كما لم تخصص موارد كافية لأنشطة البحث والتطوير.

وخلال العقد الماضي، قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بتنظيم عدد من المؤتمرات لتقدير حقيقة البحث العلمي في البلاد ولتحديد معوقات البحوث أمام القطاع العام. كما أطلقت الوزارة مجموعة عمل في عام 2007 لإنشاء متحف للعلوم، وأقامت جائزة رئاسية للعلوم في عام 2008. وقد توقف هذا المسعى منذ ذلك الحين مع النزاع المتصاعد.

ولم تجر اليمن أي انتخابات برلمانية منذ عام 2003، حيث أدت هزات الربيع العربي إلى تنازل الرئيس صالح عن السلطة لنائبه عبد ربه منصور هادي في شباط/ فبراير 2012، وإلى إنشاء مؤتمر الحوار الوطني بمبادرة من مجلس التعاون الخليجي. في عام 2015، تدهورت الأوضاع، وتحولت إلى حرب بين قوات النظام السابق وتلك الموالية للرئيس عبد ربه منصور هادي والذي تدعمه عدة دول عربية.

## خاتمة

### وجود حاجة لجدول أعمال مترابط وتمويل مستدام

تقترح الاستراتيجية العربية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التي تبناها مجلس وزراء التعليم العالي والبحث العلمي في العالم العربي في عام 2014 أجندة طموحة، حيث تحث الدول على الانخراط في تعاون دولي أكبر في 14 من المجالات العلمية والقطاعات الاقتصادية الاستراتيجية، بما في ذلك الطاقة النووية، علوم الفضاء والتكنولوجيات التحويلية مثل المعلوماتية الحيوية والتكنولوجيا الحيوية النانوية. وتنادي الاستراتيجية بمشاركة العلماء المغتربين وتحفيز العلماء على الانخراط في الوصول إلى العامة، كما تدعو إلى استثمار أكبر في التعليم العالي والتدريب لبناء كتلة حرجة من الخبراء والصمود أمام هجرة العقول.

إلا أن الاستراتيجية تتجنب بعض المسائل الجوهرية، بما في ذلك السؤال الحساس حول مَن سيتحمل الكلفة الثقيلة لتنفيذ الاستراتيجية؟ وكيف يمكن لدول مثقلة بالديون أن تساهم في هذه المنصة؟ وما هي الآليات التي يجب وضعها لمكافحة الفقر وتوفير مساواة أكبر في الوصول إلى المعرفة والثروة على المستوى القومي؟ ودون إجابات لتلك الاسئلة، مع حلول ابتكارية من خارج الصندوق، لن تستطيع أي استراتيجية أن تطوّع إمكانات المنطقة بصورة فعّالة.

وحتى تحلّق الاستراتيجية، يحتاج المجتمع العلمي بالمنطقة لجدول أعمال مترابط يشتمل على حزمة من البرامج والمشاريع العلمية الموجّهة للبحث عن حلول تخدم احتياجات المنطقة بصورة واضحة، إلى جانب مصادر محددة بوضوح للتمويل.

وقد تكون الأحداث التي جرت خلال السنوات القليلة الماضية حركت الأمور، ولكن التقدم الحقيقي لا يمكن قياسه إلا مقارنة بتغير هيكلي جماعي على المستويات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، ومن خلال النماذج الوطنية السابقة، يمكن أن نلاحظ أن بعض الدول تفقد حظوظها للتنمية والتقدم. وقد تكون الدوافع اقتصادية أو سياسية، ولكن النتيجة واحدة: وهي هروب الخبراء والباحثين من الدول التي أنفقت ملايين الدولارات على تعليمهم. وفي العديد من تلك الدول، هناك افتقار لأنظمة ابتكارية تعمل بصورة جيدة وإدارة واضحة وإطار عام للسياسة. وما يزيد التعقيد هو الفقر في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي تعيق إمكانية الوصول إلى المعلومات والفرص لخلق المعرفة والثروة. ويمكن للحكومات أن تدعم الابتكار الاجتماعي لمعالجة بعض تلك المشاكل.

والحالة السيئة لأنظمة الابتكار العربية يمكن إيعازها إلى العديد من العوامل. على سبيل المثال، قام التقرير الحالي بتوضيح مستوى الإنفاق المنخفض للمنطقة على أنشطة البحث والتطوير، والقلة النسبية لأعداد الخبراء المؤهلين والعلماء والباحثين والمهندسين، وقلة عدد طلاب المرحلة الجامعية المسجلين في المجالات العلمية، وقلة الدعم المؤسسي، وتأثيرات وجهات النظر السياسية والاجتماعية المتضاربة حول تطوير العلوم.

وعلى الرغم من التزام رؤساء الدول برفع نسبة (الإنفاق العام على البحث والتطوير) إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي، وذلك منذ أكثر من 25 عاماً مضت، إلا أنه لم تحقق أي دولة عربية هذا الهدف حتى الآن. في معظم الدول، لا يقدم نظام التعليم خريجين لديهم الحافز للإسهام في تحقيق اقتصاد أفضل. ولم لا؟ يجب أن تسأل الحكومات نفسها عما إذا كان الخطأ يقع بصورة منفردة على نظام التعليم أو أن هناك معوقات أخرى تخنق الإبداع وثقافة ريادة الأعمال، مثل سوء مناخ الأعمال.

كيف يمكن لدول الخليج أن تحتضن التنوع الاقتصادي دون بناء كتلة حرجة من الخبراء والفنيين ورواد الأعمال؟ إن مناهج التعليم العالي في أغلب الأحيان تكون مثقلة بالحقائق ومبنية على التلقين، مع استخدام محدود لأدوات تكنولوجيا المعلومات والتعليم بالممارسة ومع خروجها عن السياق. وتحابي هذه البيئة التعلم السلبي والتقييمات القائمة على امتحانات تقيس قدرة الطلاب على استظهار المعرفة ومحتوى المنهج أكثر من كونها تقيس قدرة الطلاب على تنمية المهارات التحليلية والإبداعية الضرورية للابتكار. ويحتاج المدرسون إلى تبني طرق جديدة تحوّلهم من ملقن عن بُعد teleprompter إلى ميسرين facilitator.

وهناك تفاوت واضح بين المهارات التي تقدم للطلاب مقارنة بتلك التي يطلبها سوق العمل. والعدد الزائد من خريجي الجامعات وتحويل الطلاب المتعثرين إلى التعليم الفني – بدلاً من الاعتراف بالدور الحيوي الذي يؤديه الفنيون المؤهلون في اقتصاد المعرفة- كل ذلك يؤجج البطالة بين خريجي التعليم فوق الثانوي، ويترك السوق بدون عمالة ماهرة. وفي هذا الخصوص، فإن التجربة السعودية منذ عام 2010 في التعليم التقني والحرفي تستحق الملاحظة.

أعلنت المغرب عن نيتها جعل التعليم أكثر مساواة. ويمكن لدول عربية أخرى أن تحذو حذوها، فيجب ان تؤسس الحكومات أنظمة منح دراسية لمنح طلاب الجامعات من الفقراء والمناطق الريفية نفس الفرص كمثل أقرانهم ذوي الخلفيات الأكثر ثراء، ومن المناطق الحضرية. وتظهر إحصائيات حديثة أن طلاب الجامعات حديثي التخرج يبقون بدون عمل لمدة 2 – 3 سنوات في المتوسط قبل أن يحصلوا على عملهم الأول. ويمكن أن يتحوّل هذا الموقف إلى ميزة، فيمكن إطلاق برنامج قومي لتوظيف وتدريب صغار خريجي الجامعات من كل المجالات العلمية ليقوموا بالتدريس لمدة عام أو عامين بعد التخرج في المناطق الريفية حيث هناك نقص مزمن في مدرسي المدارس الابتدائية والثانوية.

وتعمل عدة دول عربية على إنشاء مراصد علمية وتكنولوجية لتحسين رصد أنظمة البحث العلمي لديها من خلال جمع البيانات وتحليلها. ويجب أن يحذو الآخرون حذوها لرصد فعالية السياسات القومية وتكوين شبكة من المراصد لضمان تبادل المعلومات وتطوير مؤشرات مشتركة. والبعض قد بدأ يأخذ هذا المسار بالفعل، منها: لبنان، على سبيل المثال، حيث تشارك في بعض الكيانات التي تربط بين مراصد البحر المتوسط للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

تحتاج عملية تطوير نظام قومي للابتكار إلى ما هو أكثر من وضع نظام مؤسسات ملموسة. فالاعتبارات والقيم غير الملموسة تُعدّ حيوية أيضاً. وتشمل تلك: الشفافية، وسيادة القانون، وعدم السماح بالفساد، ومكافأة المبادرات والمساعي، ومناخ صحي للأعمال، واحترام البيئة ونشر مميزات التكنولوجيا والعلوم الحديثة لعموم المواطنين بما في ذلك الأقل حظوظاً بينهم. ويجب أن تعتمد عملية التوظيف والتعيين في المؤسسات العامة فقط على خبرة وجدية الأشخاص وليس على اعتبارات سياسية.

الصراعات السياسية الماثلة في المنطقة العربية أدّت إلى خلق توجه نحو تعريف الأمن القومي وفقا لتعريفات عسكرية، ونتيجة لذلك، يتم تخصيص الموارد للدفاع والميزانيات العسكرية، وليس لأنشطة البحث والتطوير التي يمكن أن تساعد في مواجهة الفقر والبطالة، وتآكل الرفاهية الإنسانية، والتي تستمر كوباء في المنطقة. فالدول صاحبة نسب الإنفاق العسكري الأعلى مقارنة إلى الناتج المحلي الإجمالي هي من دول الشرق الأوسط.

**بعض المستهدفات الرئيسية للدول العربية**

- زيادة نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي على الأقل في كل الدول العربية.
- زيادة نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير في ليبيا إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2020.
- زيادة نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير في المغرب إلى 1.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2025.
- زيادة صادرات تونس التكنولوجية من 30 % (2011) إلى 50 % من الإجمالي بحلول عام 2016.
- إنتاج 1000 براءة اختراع وخلق 200 بادئة ابتكارية في المغرب بحلول عام 2014.
- التحقق من أن الطاقة المتجددة تمثل 12 % من مزيج الطاقة اللبناني بحلول عام 2020.

ولعل حل المشاكل السياسية وعمل ترتيبات أمنية جماعية للمنطقة قد يحرر موارد عامة يمكن تخصيصها لإيجاد حلول لمشاكل ملحة من خلال البحث العلمي. وإذا ما حدث ذلك فمن شأنه أن يُسرّع من مسار التنوع الاقتصادي والتنمية الاقتصادية الاجتماعية.

يمكن تشجيع القطاع الخاص ليساهم في جهود البحث والتطوير. وقد رأينا كيف أن مشغلي شركة الاتصالات المغربية قاموا بدعم مشاريع البحوث العامة في مجال الاتصالات، وذلك من خلال التنازل عن 0.25 % من الأرباح لصالح صندوق مخصص. ويمكن أن نتصور مبلغاً يتم تجميعه من الشركات الكبيرة لتمويل أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بقطاعاتهم، وخاصة في المياه والزراعة والطاقة. بالنسبة للدول العربية، فإنه من الحتمي تسريع نقل التقنيات الابتكارية من خلال تطوير مشروعات تعليمية رائدة على نطاق واسع في المجالات ذات الأولوية، بما في ذلك أنظمة الطاقة المتجددة. وسيساعد ذلك على بناء كتلة حرجة من الفنيين في المنطقة.

وتتكون سلسلة القيمة من مجموعة من المكونات المترابطة، كل منها يؤثر ويتأثر بالآخر. ولا يمكن للتدخلات الفوقية (من أعلى لأسفل) أن تحقق التغيير المنشود. ولكن، يحتاج متخذ القرار أن يخلق بيئة تحرر القوى الديناميكية للأمة، سواء كانت تلك قوى أكاديمية أو اقتصادية – قوى مثل السيدة/ حياة سندي التي تستخدم معلمين لتطوير ثقافة ريادة الأعمال في المنطقة. ويحتاج العالم العربي إلى المزيد من انصار العلوم والتكنولوجيا بما في ذلك على الساحة السياسية للوصول إلى التغيير الايجابي المنشود.

## المراجع والمصادر


Abd Almohsen, R. (2014) Arab strategy on research collaboration endorsed. SciDev.Net, 25 March.

AfDB (2014) Libya Country Re-Engagement Note 2014–2016. African Development Bank.

AFESD et al. (2013) The Unified Arab Economic Report. Arab Fund for Economic and Social Development, with the Arab Monetary Fund, Organization of Arab Petroleum Exporting Countries and Arab League.

AFESD et al (2010) The Unified Arab Economic Report. Arab Fund for Economic and Social Development, with the Arab Monetary Fund, Organization of Arab Petroleum Exporting Countries and Arab League.

ETF (2014) Labour Market and Employment Policy in Libya. European Training Foundation.

Faissal, N. (2015) Le technopark de Tanger ouvrira ses portes en septembre. (The technopark in Tangers due to open in September.) Aujourd'hui le Maroc, 8 July.

Friedman, T. L. (2012) The other Arab Spring. New York Times, 7 April.

Gaub, F. (2014) Arab Military Spending: Behind the Figures. European Union Institute for Security Studies.

Global Financial Integrity (2013) Illicit Financial Flows and the Problem of Net Resource Transfers from Africa: 1980-2009. See: http://africanetresources.gfintegrity.org/index.html

Gulf News (2015) Dubai to build first fully functional 3D building in the world. Staff reporting, 30 June.

HAST (2012) *Developing Scientific Research and Innovation* to Win the Battle of Competitiveness: an inventory and Key Recommendations. Hassan II Academy of Science and Technology.

Jalal, M. A. (2014) Science, Technology and Innovation Indicators for Sudan (in Arabic). UNESCO: Khartoum.

Kaufmann D. A.; Kraay A. and M. Mastruzzi (2011) World Governance Indicators. World Bank: Washington DC.

Khatib I. A.; Tsipouri L.; Bassiakos Y. and A. Hai-Daoud (2012) Innovation in Palestinian industries: a necessity for surviving the abnormal. Journal of the Knowledge Economy. DOI 10.1007/s13132-012-0093-8

Le Monde (2015) Le Maroc veut construire le plus grand parc solaire du monde. Le Monde, 13 January.

Nour, S. (2013a) Science, technology and innovation policies in Sudan. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development 5(2): 153–69.

Nour, S. (2013b) Technological Change and Skill Development in Sudan. Springer: Berlin (Germany), pp. 175-76.

Nour, S. (2012) Assessment of Science and Technology Indicators in Sudan. Science Technology & Society 17:2 (2012): 321–52.

Agénor, P.R. and K. El-Aynaoui (2015) Morocco: Growth Strategy for 2025 in an Evolving International Environment. Policy Centre of the Office chérifien des phosphates (OCP): Rabat

Al-Droubi, Z. (2012) Syrian uprising takes toll on scientific community. SciDev.Net, 17 April.

Al-Hiddabi, S. (2014) Challenge Report: Oman Case Study. Paper presented to workshop run by the Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning, in association with the International Science, Technology and Innovation Centre for South –South Cooperation: Melaka, Malaysia, December 2014.

Al-Soomi, M. (2012) Kuwait and economic diversification. Gulf News. June.

ASRT (2014) Egyptian Science and Technology Indicators. Egyptian Science, Technology and Innovation Observatory, Academy of Scientific Research and Technology: Cairo.

Badr, H. (2012) Egypt sets a new course for its scientific efforts. SciDev.Net, 17 February.

Bitar, Z. (2015) UAE to launch business innovation award. Gulf News, May.

Bond, M.; Maram, H.; Soliman, A. and R. Khattab (2012) Science and Innovation in Egypt. The Atlas of Islamic World Science and Innovation: Country Case Study. Royal Society: London.

Boumedjout, H. (2011) EU to fund Tunisian research programme. Nature Middle East. 25 October.

Bq (2014) Economic diversification reaps Qatar FDI dividends. Bq online. June.

Butler, D. (2011) Tunisian scientists rejoice at freedom. Nature, 469: 453–4, 25 January.

ESCWA (2014a) The Broken Cycle: Universities, Research and Society in the Arab Region: Proposals for Change. United Nations' Economic and Social Commission for Western Asia: Beirut.

ESCWA (2014b) Arab Integration: A 21st Century Development Imperative. United Nations' Economic and Social Commission for Western Asia: Beirut.

O'Reilly, M. (2012) Samira Rajab: the minister of many words. Gulf News. May.

Rasooldeen, M. D. (2014) Finland to train technicians. Arab News, November.

Salacanin, S. (2015) Oil and gas reserves: how long will they last? Bq magazine, February.

Tindemans, P. (2015) Report on STI Policy Dialogue in Egypt. April. UNESCO: Cairo.

UNESCO and MoSC (2014) Renewal of Policies and Systems of Science, Technology and Innovation in Sudan (in Arabic). UNESCO and Ministry of Science and Communication: Khartoum, p. 19.

Wall Street Journal (2014) Oil price slump strains budgets of some OPEC members. 10 October. See: http://online.wsj.com

WEF (2014) Rethinking Arab Employment: a Systemic Approach for Resource-Endowed Economies. World Economic Forum.

Yahia, M. (2012) Science reborn in Tunisia. Nature Middle East. 27 January.

**منيف رافع الزعبي** (مواليد 1963، الأردن) درس في جامعات برايتون ولفبرا ومالايا، ويحمل شهادة الدكتوراه في دراسات العلوم والتكنولوجيا. يشغل منصب المدير العام لأكاديمية العالم الإسلامي للعلوم المنتمية لمنظمة التعاون الإسلامي منذ 1998، بالإضافة لكونه المستشار العلمي لمجلس التفاهم العالمي. له أكثر من ستين بحثاً منشوراً ومجموعة كتب حول العلوم والتكنولوجيا والتنمية. يسعى لتجسير الفجوة التنموية والسياسية بين دول الجنوب ودول الشمال من خلال العلوم والتكنولوجيا. شارك في عدّة دراسات نفّذها بنك التنمية الإسلامي، واليونسكو.

**سامية ساتي عثمان محمد نور** (مواليد 1970، السودان). أستاذ (بروفسور) في الاقتصاد بجامعة الخرطوم وباحث زائر بجامعة UNU-MERIT (هولندا). حصلت على الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة Maastricht University (هولندا) في عام 2005. د. نور كاتبة لعدد من الكتب، بما في ذلك التغير التكنولوجي وتنمية المهارات في دول الخليج العربي (Springer، 2013) وكتاب النظم الاقتصادية للابتكار في المنطقة العربية (Palgrave Macmillan) في عام 2015.

**جواد الخراز** (مواليد 1977، المغرب) يحمل دكتوراه في علوم الاستشعار عن بعد من جامعة فالنسيا (إسبانيا)، وهو مؤسس مشارك وأمين عام اتحاد العالم العربي للعلماء الشباب وعضو مجموعة العمل الخاصة بإنشاء أكاديمية العالم الإسلامي للعلماء الشباب. تولّى د. الخراز عام 2004 منصب مدير المعلومات بالوحدة الفنية لنظام اليوروميد (دول أوروبا والبحر المتوسط) لمعلومات المياه. وعام 2015 عُيّن في منصب مدير الأبحاث في مركز الشرق الأوسط لأبحاث التحلية بسلطنة عُمان.

**نزار م. حسن** (مواليد 1964، السودان) يعمل ككبير أخصائي العلوم والتكنولوجيا للدول العربية في مكتب اليونسكو بالقاهرة، منذ 2009، حيث أطلق عدة شبكات لبناء ثقافة ريادة الأعمال التكنولوجية بالمنطقة. وفي السابق، عمل في بيروت (لبنان) ككبير اقتصاديين في قسم التنمية المستدامة لمفوضية الأمم المتحدة الاقتصادية لغرب آسيا. وقد حصل د. حسن على شهادة الدكتوراه في تعظيم كفاءة الأنظمة من جامعة ماساتشوستس امهرست Massachusetts Amherst (الولايات المتحدة الأمريكية).

## تقدير

يشكر كاتبو هذا الفصل الأستاذ الدكتور محمد الأسود من الهيئة الليبية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا لتوفيره معلومات وبيانات عن ليبيا.



بذلت بلدان غرب أفريقيا جهداً كبيراً من أجل توسيع شبكات البحث والشبكات الجامعية لديها، وهو الأمر الذي ينبغي رعايته.

جورج إيسجباي، نوهو ديابي، المامي كونت

أطفال يغسلون أيديهم قبل تناول الطعام المعد لهم في حضانة الأمل بمدرسة ابتدائية في مدينة بوكانان، ليبيريا في حزيران/يونيو 2015، عقب وباء إيبولا
تصوير: © دومينيك تشافيز / البنك الدولي.

# 18. غرب أفريقيا

## بنين، بوركينا فاسو، كابو فيردي، كوت ديفوار، غامبيا، غانا، غينيا، غينيا بيساو، ليبيريا، مالي، النيجر، نيجيريا، السنغال، سيراليون، توغو

جورج إيسجباي، ونوهو ديابي، والمامي كونت George Essegbey, Nouhou Diaby and Almamy Konte

## مقدمة

### سعي لتحقيق حالة الدخل المتوسط بحلول عام 2030

تسعى غالبية بلدان غرب أفريقيا إلى تحقيق حالة أدنى أو أعلى من الدخل المتوسط[1] خلال الخمسة عشر عاماً المقبلة. وقد تم تعظيم ذلك الهدف والمحافظة عليه في خطط التنمية الحالية والسياسات الاقتصادية لكل من كوت ديفوار، غامبيا، غانا، ليبيريا، مالي، السنغال، وتوغو، وذلك على سبيل المثال. حتى أن نيجيريا تخطط للانضمام إلى قائمة أكبر 20 اقتصاد على مستوى العالم بحلول عام 2020. وإلى الآن تظل حالة الدخل المتوسط بالنسبة لثلثي بلدان غرب أفريقيا هدفاً بعيد المنال، إذ يبقى الناتج المحلّي الإجمالي السنوي للفرد أقل من 1046 دولار أمريكي في كل من بنين، بوركينا فاسو، غامبيا، غينيا، غينيا – بيساو، ليبيريا، مالي، النيجر، سيراليون، وتوغو.

وتتجه خطط التنمية الخاصة ببلدان غرب أفريقيا نحو ثلاثة محاور رئيسية: تكوين الثروة، والمساواة والعدالة الاجتماعية بصورة أكبر، والمزيد من التنمية المستدامة. وفي سعيهم لتحقيق حالة الدخل المتوسط، يمنحون الأولوية لتحسين الممارسات الإدارية، وخلق مناخ أكثر موائمة للأعمال التجارية، ووضع نظم صحية وزراعية أكثر قوة، وبنية تحتية حديثة، وقوى عاملة ماهرة. وتعكس تلك الخطط رغبة في استغلال الموارد التي تشكل العمود الفقري لاقتصاداتها بطريقة أكثر استدامة.كما تعكس التصميم على تنويع الاقتصاد وتحديثه. ولن يتأتى ذلك دون قوى عاملة تتسم بالمهارة واللجوء للعلم والتكنولوجيا والابتكار.

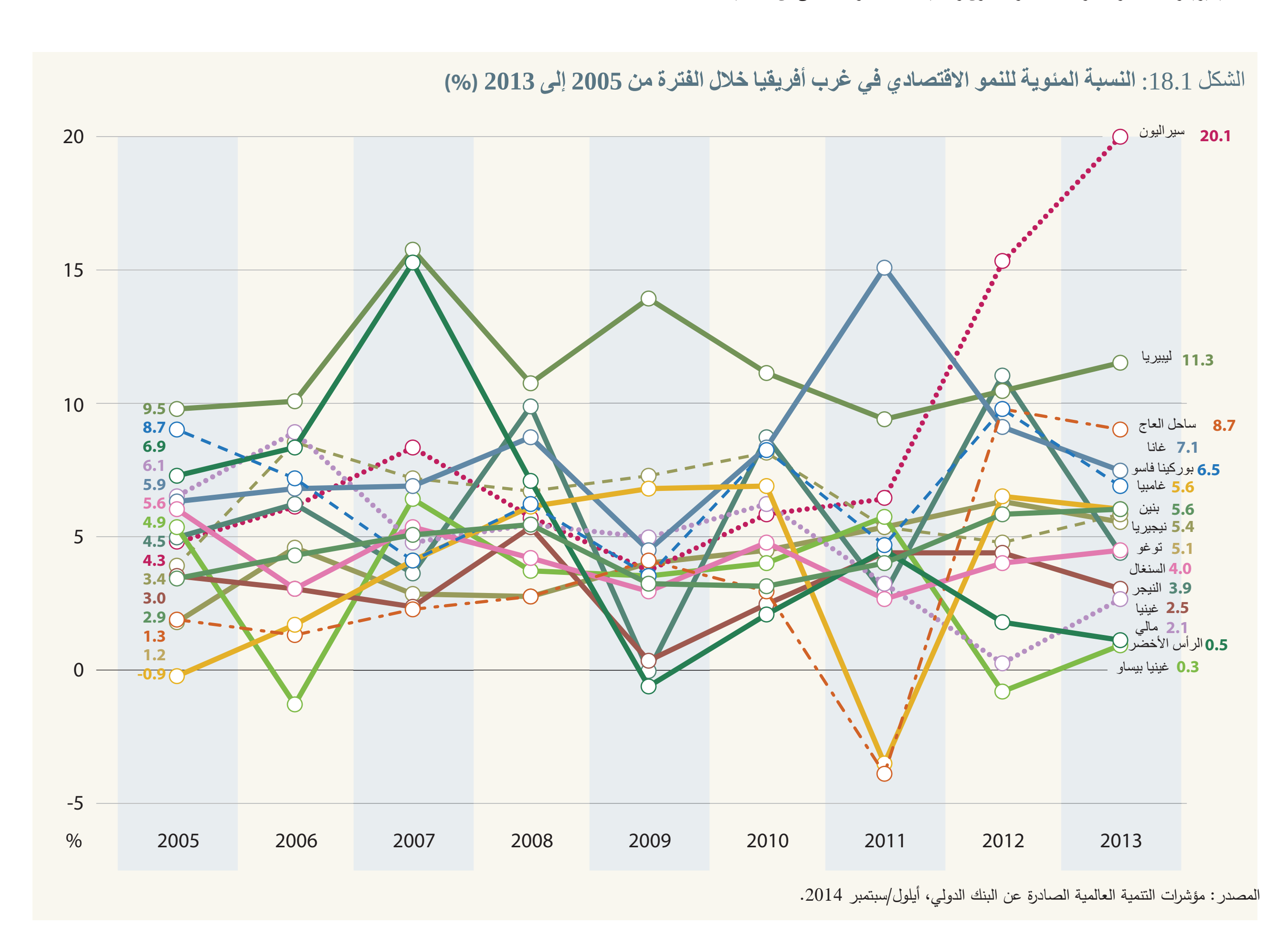
### نمو قوي في السنوات الأخيرة رغم سلسلة الأزمات

شهدت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا نمواً اقتصادياً قوياً في السنوات الأخيرة، وذلك رغم وجود سلسلة من الأزمات.

ففي مالي، في كانون الثاني/يناير 2012، حاول المتمردون من الطوارق تأسيس وطن مستقل في الشمال من خلال التحالف مع مجموعات جهادية. واستقر الوضع منذ أن قامت الحكومة بطلب التدخل الفرنسي في كانون الثاني/يناير 2013، إلا أن الوضع ما يزال هشاً. وقد تسبب الصراع في تراجع اقتصاد مالي بنسبة 0.4 % في عام 2012، وذلك عقب ست سنوات من النمو المستدام بنسبة 5 % في المتوسط (الشكل 18.1).

1 استطاعت خمسة بلدان بالفعل من تحقيق حالة أقل للدخل المتوسط وهي تحديداً: كابو فيردي، كوت ديفوار، غانا، نيجيريا والسنغال، والخطوة القادمة سوف تكون وضعية الدخل المتوسط، أعلى من الماضية.

الشكل 18.1: النسبة المئوية للنمو الاقتصادي في غرب أفريقيا خلال الفترة من 2005 إلى 2013 (%)




المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، أيلول/سبتمبر 2014.

كما عانت غينيا بيساو من الانقلاب العسكري الذي وقع في نيسان/أبريل 2012، مما دفع الاتحاد الأفريقي إلى فرض عقوبات تم رفعها بعد عامين في أعقاب انتخاب الرئيس خوسيه ماريو فاز José Mario Vaz.

وما تزال كوت ديفوار تجمع شتاتها عقب الحرب الأهلية التي انتهت بالقبض على الرئيس السابق بتهمة ارتكاب جرائم حرب في نيسان/أبريل 2011. وبعد ركود استمر لسنوات، عاد اقتصاد كوت ديفوار إلى النمو مرة أخرى، وذلك بنسبة 9 % في عام 2013.

في نفس الوقت، وفي شمال أكثر البلدان الأفريقية من حيث عدد السكان، تمارس بوكو حرام (حرفيا الكتب ممنوعة) سطوتها الإرهابية ضد سكان نيجيريا بغارات متزايدة عابرة للحدود إلى الكامرون والنيجر. ويمكن للنيجيريين أخيراً الابتهاج بالتسليم السلمي للسلطة من الرئيس الحالي جودلاك جوناثان Goodluck Jonathan إلى خليفته محمدو بوهاري Muhammadu Buhari عقب إعلان نتائج الانتخابات في 31 آذار/مارس 2015.

وفي أقصى الشمال، في بوركينا فاسو وضعت ثورة شعبية قامت في 30 تشرين الأول/أكتوبر 2014 نهاية لحكم امتد 27 عاماً للرئيس بليز كومباوري Blaise Compaoré، وذلك عقب محاولته تعديل الدستور من أجل الترشح لفترة رئاسة خامسة. وقد تم تعيين الدبلوماسي السابق ميشال كافاندو Michel Kafando رئيساً مؤقتاً بالإجماع، وتم تكليفه بإجراء انتخابات عامة في تشرين الثاني/نوفمبر 2015.

أما في غينيا، وليبيريا، وسيراليون كان وباء الإيبولا مؤشراً مأساوياً للاستثمارات المتدنية والمزمنة في النظم الصحية بغرب أفريقيا. وفيما بين آذار/مارس وكانون الأول/ديسمبر عام 2014 توفي 8000 شخص بمعدل وفيات بلغ ما يقارب من 40 %. وكان هناك مد متزايد للتضامن. وفي أيلول/سبتمبر أرسلت كوبا مئات من الأطباء والممرضين إلى البلدان المنكوبة، وبعد مرور شهر أرسلت مجموعة غرب أفريقيا فريقاً خاصّاً بها مكوّناً من 600 فرد من المهنيين العاملين في المجال الصحي، وشمل 41 طبيباً لمكافحة الوباء. كما انضمّ لهم في أوائل كانون الأول/ديسمبر 150 شخص من المتطوعين العاملين في مجال الصحة من بنين، وكوت ديفوار، وغانا، ومالي، والنيجر، ونيجيريا، وذلك كجزء من المبادرة المشتركة للمجموعة الاقتصادية لبلدان غرب أفريقيا والوكالة المتخصصة التابعة لها، وهي منظمة الصحة لبلدان غرب أفريقيا . كما ساهم كل من الاتحاد الأوروبي، والاتحاد الأفريقي، والولايات المتحدة الأمريكية وغيرهم بأموال وغيرها من صور الدعم. ومن الجدير بالذكر أنه قبل عام من انتشار فيروس إيبولا شهدت ليبيريا وسيراليون نمواً ملحوظاً بلغ 11 % و20 % على التوالي، إلا أن الإيبولا استطاعت إعادة هذه الاقتصادات الهشة سنوات إلى الوراء (الشكل 18.1).

## نقاط ضعف هيكلية متخفية وراء نمو قوي

ورغم تلك الأزمات، فإن مفوضية المجموعة الاقتصادية لبلدان غرب أفريقيا متفائلة بشأن آفاق النمو في المنطقة، فهي تخطط لأداء أفضل في عام 2014 (نمو 7.1 %) أكثر من عام 2013 (6.3 %). ومع ذلك، فإن هذا المعدل المرتفع للنمو يخفي نقاط ضعف هيكلية خطيرة . فلعقود، استندت اقتصادات غرب أفريقيا بشكل كامل في الغالب على عائدات السلع الخام: ما يقارب من 95 % من عائدات التصدير في نيجيريا تستمد من النفط الخام والغاز الطبيعي، كما أن الذهب والكاكاو يشكلان بمفردهما 53 % تقريباً من صادرات غانا، ويتأتّى ما يقارب من ثلاث أرباع دخل مالي من القطن (الشكل 18.2). وحين يتم استخراج المواد الخام أو زراعتها في غرب أفريقيا، وتتم معالجتها على أراضي قارات أخرى، فإن ذلك يحرم هذا المنطقة من الصناعات وفرص العمل. وعلى الرغم من هذه البديهية، فإن بلدان غرب أفريقيا فشلت إلى حد بعيد في تنويع اقتصاداتها، والاستفادة من عائدات التصدير للمنتجات المصنعة وذات القيمة المضافة.

وحقيقة الأمر أن بعض البلدان قد بدأت، فكوت ديفوار وغانا وغينيا ونيجيريا والسنغال، على سبيل المثال، صار لديها صناعات تنتج سلعاً ذات قيمة مضافة. ومن أجل تعزيز إضافة القيمة وتدعيم قاعدة المواد الخام للصناعات، أسّست تلك البلدان معاهد بحثية بغرض تحويل المنتجات الخام إلى سلع نصف مصنعة أو سلع مجهزة. كما أسّست كل من غانا ونيجيريا معاهد متخصصة في مجال الطيران، والطاقة النووية، والكيمياء، والمعادن. وتظهر الآن أولى التجمعات التكنولوجية technology parks وقرى الإنترنت cybervillages في تلك البلدان (المجموعة الاقتصادية لبلدان غرب أفريقيا، 2011 أ).

هل يمكن أن تقع غانا فريسة للعنة النفط؟ تثير إحدى الدراسات الحديثة التي أجراها معهد البحوث الإحصائية والاجتماعية والاقتصادية التابع لجامعة غانا التفكير فيما إذا كانت الأهمية المتزايدة للنفط في الناتج المحلّي الإجمالي [منذ أن بدأ تصدير المواد البترولية في عام 2011] تُشير إلى خطر أن تصبح غانا من الاقتصادات المعتمدة على النفط. [...] ويبدو أن ميزة إنتاج النفط تغير نمط صادرات الدولة، وذلك كما لاحظت الدراسة (انظر الشكل 19.1). فهل تتأرجح غانا نحو أن تصبح إحدى الدول المهيمنة على النفط، أم يمكن توظيف العائدات بصورة حكيمة في تنويع الاقتصاد. (معهد البحوث الإحصائية والاجتماعية والاقتصادية 2014)

## التنويع الاقتصادي يعوقه نقص المهارات

أحد معوقات تنوع الاقتصاد هو النقص في العمالة الماهرة، بما في ذلك الفنيين. في القطاعات سريعة النمو مثل التعدين والطاقة والمياه والتصنيع والبنية التحتية والاتّصالات السلكية واللاسلكية، ويؤثر النقص في الموظفين والعمالة الماهر تأثيراً سلبياً على كفاءة النظم الصحية الوطنية والزراعة.

وفي هذا السياق، يأتي إطلاق مشروع مراكز التميز الأفريقية في نيسان/أبريل 2014 من قبل البنك الدولي بمثابة إضافة مرحب بها إلى القالب التعليمي. وسوف تتلقى ثماني حكومات[2] ما يقارب من 150 مليون دولار أمريكي في صورة قروض من أجل تمويل البحوث والتدريب في 19 من أفضل الجامعات في المنطقة، (الجدول 18.1). وسوف يكون اتحاد الجامعات الأفريقية هو المسؤول عن التنسيق وتبادل المعرفة فيما بين كافة الجامعات التسعة عشر، وقد تلقى من البنك الدولي التمويل اللازم لهذا الغرض.

وعلى الرغم من كل مزاياه، لايمكن لمشروع مراكز التميز الأفريقية أن يكون بديلاً للاستثمار الوطني. ومؤخراً خصصت ثلاث دول من بلدان غرب أفريقيا[3] ما يزيد على 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي لديها للتعليم العالي: غانا والسنغال (1.4 %)، ومالي (1.0 %). أما في ليبيريا يقل الجزء المخصص عن 0.3 % (انظر الجدول 19.2). وإلى الآن فإن الأولوية تكون لتحقيق هدف الألفية للتنمية، وهو تعليم أساسي شامل بحلول عام 2015. وقد أدّى الاستثمار المتدني في مجال التعليم العالي إلى زيادة الجامعات الخاصة على مدار العقد الماضي، مما يمثل الآن ما يتعدّى نصف عدد الجامعات في بعض البلدان (المجموعة الاقتصادية لبلدان غرب أفريقيا، 2011 أ).

2 نيجيريا (70 مليون دولار أمريكي)، وغانا (24 مليون دولار أمريكي)، والسنغال (16 مليون دولار أمريكي)، وبينين، وبوركينا فاسو، والكامرون، وتوغو (8 مليون دولار أمريكي لكل دولة)، غامبيا سوف تتلقى 2 مليون دولار أمريكي في صورة قرض، و1 مليون دولار أمريكي منحة قصيرة الأجل للتدريب.

3 البيانات غير متوفرة بالنسبة لنيجيريا.

## الشكل 18.2: أهم ثلاثة منتجات من منتجات التصدير في أفريقيا خلال عام 2012

**الجزائر:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (45.0 %)، الغاز الطبيعي في الحالة الغازية (20.0 %)، الزيوت الخفيفة ومستحضرات أخرى (8.7 %)

**أنغولا:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (96.8 %)

**بنين:** القطن (19.0 %)، المواد البترولية أو المعادن البيتومينية (13.7 %)، الذهب (13.4 %)

**بوتسوانا:** الماس الخام (74 %)، أشكال أخرى غير مصنعة للماس (7.2 %)، الذهب في أشكال نصف مصنعة (5.4 %)

**بوركينا فاسو:** القطن (44.9 %)، الذهب الخام غير المصقول (29.4 %)، الذهب في صورة نصف مصنعة (5.4 %)

**بوروندي:** حبوب القهوة غير المحمصة (58.0 %)، الشاي الأسود (12.2 %)، خامات النوبيون، والتانتاليوم، والفاناديوم، ومركزات (9.0 %)

**كابو فيردي:** الماكريل (16.5 %)، سكيبجاك أو البونيتو ذو البطن المخطط (15.4 %)، أسماك التونة صفراء الزعانف (14.2 %)

**الكامرون:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (48.1 %)، حبوب الكاكاو (9.0 %)، الأخشاب الإستوائية (7.7 %)

**جمهورية أفريقيا الوسطى:** الماس غير المفرز (32.3 %)، الأخشاب الإستوائية (26.6 %)، القطن (14.0 %)

**تشاد:** النفط وغيره من المواد البترولية والمستحضرات الخام (97 %)

**جزر القمر:** القرنفل (56.1 %)، مركبات عائمة (21.2 %) الزيوت الأساسية (9.8 %)

**جمهورية الكونغو:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (87.1 %)

**جمهورية الكونغو الديمقراطية:** الكاثود (43.9 %) النحاس المكرر (13.2)، النفط وغيره من المواد البترولية الخام (13.2)

**كوت ديفوار:** حبوب الكاكاو (31.8 %)، النفط وغيره من المواد البترولية الخام (12.3%)، المطاط الطبيعي (7.2 %)

**جيبوتي:** حيوانات حية (23.0 %)، أغنام (15.6 %)

**مصر:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (24.0%)، الغاز الطبيعي المسال (11.1 %)

**غينيا الإستوائية:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (73.6 %)، الغاز الطبيعي المسال (19.8 %)

**إريتريا:** الذهب (88.0 %)، الفضة (4.9 %)

**إثيوبيا:** القهوة غير المحمصة (39.5 %)، بذور السمسم (19.7 %)، زهور مقطوفة حديثاً (10.2 %)

**غابون:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (85.4 %)، خامات المنجنيز ومركباته (6.7 %)

**غامبيا:** الأخشاب (48.6 %)، الكاجو (16.2 %)، النفط وغيره من المواد البترولية (6.5 %)

**غانا:** الذهب (36.0 %) حبوب الكاكاو والماس الصناعي (16.5 %)، النفط وغيره من المواد البترولية الخام (22.0 %)

**غينيا:** الذهب (40.5 %)، البوكسيت (34.0 %)، أكسيد الألومنيوم (9.0 %)

**غينيا بيساو:** الكاجو (83.9 %)

**كينيا:** الشاي الأسود (20.0 %)، الزهور المقطوفة حديثاً (12.1 %)، القهوة غير المحمصة (5.9 %)

**ليسوتو:** الماس (45.5 %)، سراويل قطنية طويلة وقصيرة للرجال والأولاد (13.4 %)، سراويل من خامات صناعية للسيدات والفتيات طويلة وقصيرة (6.1 %)

**ليبيريا:** خامات الحديد ومركزاته (21.1 %)، المطاط الطبيعي (19.3 %)، الصهاريج (12.3 %)

**ليبيا:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (88.4 %)، الغاز الطبيعي في الحالة الغازية (5.6 %)

**مدغشقر:** القرنفل (15.8 %) الروبيان والقريدس (7.2 %)، خامات التيتانيوم ومركزاته (5.5 %)

**ملاوي:** التبغ (50.1 %)، اليورانيوم الطبيعي ومركباته (10.4 %) قصب السكر الخام (8.0 %)

**مالي:** القطن (72.7 %)، بذور السمسم (8.8 %)

**موريتانيا:** خامات الحديد ومركزاته (46.7 %)، خامات النحاس ومركزاته (15.6 %)، الأخطبوط (10.5 %)

**موريشيوس:** التونة الوثابة والبونيتو (15.3 %)، قصب السكر الصلب والسكر البني (10.5 %)، القمصان القطنية وغيرها (7.4 %)

**المغرب:** حمض الفسفور والبولي فسفور **(8.2 %)**، أجهزة الاشتعال السلكية وغيرها من الأجهزة السلكية من النوع المستخدم في المركبات والطائرات والسفن **(6.1 %)**، الفوسفات المائية ثنائية الألومنيوم **DIAMMONIUM HYDROGENORTHOSPHOSPHATE (4.5 %)**

**موزمبيق:** الألومنيوم غير المخلوط (28.8 %)، الزيوت الخفيفة والمجهزة (12.1 %)، الغاز الطبيعي المسال (5.4 %)

**ناميبيا:** الماس الخام (30.1 %)، النحاس المكرر (13.4 %)، اليورانيوم الطبيعي ومركباته (13.2 %)

**النيجر:** اليورانيوم الطبيعي ومركباته (62.2 %)، الزيوت الخفيفة والمجهزة (12.1 %)، الحيوانات الحية (6.0 %)

**نيجيريا:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (84.0 %)، الغاز الطبيعي المسال (10.8 %)

**رواندا:** خامات نيوبيوم، تانتاليوم، فانديوم وتركيزاتها (23.7 %)، القهوة غير المحمصة (23.5 %)، خامات القصدير ومركزاته (19.2 %)

**ساو تومي وبرنسيبي:** حبوب الكاكاو (47.6 %)، ساعات اليد (9.2 %)، مجوهرات (6.4 %)

**السنغال:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (20.8 %)، عناصر كيميائية غير عضوية، وأكاسيد وأملاح الهالوجين (12.0 %)، السمك الطازج والمجمد (9.0 %)

**سيشيل:** التونة الوثابة والبونيتو (52.5 %)، أسماك التونة الجاحظة (13.2 %)، التونة صفراء الزعانف (7.1 %).

**سيراليون:** خامات ومركزات الحديد (45.2 %)، خامات التيتانيوم ومركزاته (16.4 %)، الماس الخام (12.1 %)

**الصومال:** الأغنام (29.4 %)، الماعز (28.2 %)، الأبقار الحية (17.3 %)

**جنوب أفريقيا:** الذهب (11.6 %)، خامات الحديد ومركزاتها (7.6 %) البلاتينيوم (6.6 %)

**جنوب السودان:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (99.6 %)

**السودان:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (65.6 %)، الأغنام (10.6 %)، بذور السمسم (4.2 %)

**سوازيلند:** قصب السكر الخام (17.4 %)، مواد عطرية تستخدم في المواد الغذائية والمشروبات (14.8)، خامات الحديد ومركزاتها (10.9 %)

**تنزانيا:** خامات المعادن الثمينة ومركزاتها (11.7 %)، التبغ (11.5 %)، القهوة غير المحمصة وغير منزوعة الكافيين (6.6 %)

**توغو:** الذهب (12.1 %)، فوسفات الكالسيوم الطبيعي، الطباشير الفوسفاتي (11.7 %)، الزيوت الخفيفة والمجهزة (10.3 %)

**تونس:** النفط وغيره من المواد البترولية الخام (11.2 %)، أجهزة الاشتعال السلكية وغيرها من الأجهزة السلكية من النوع المستخدم في المركبات والطائرات والسفن (6.2 %)، سراويل قطنية رجالي وأولادي طويلة وقصيرة (4.3 %)

**أوغندا:** قهوة غير محمصة وغير منزوعة الكافيين (30.6 %)، القطن (5.6 %)، التبغ (5.5 %)

**زامبيا:** الكاثودات (47.6 %)، النحاس المكرر (26.1 %)، بذور الذرة (5.0 %)

**زمبابوي:** التبغ (30.8 %) سبائك الحديد والكروم (11.6 %)، القطن (9.6 %)

ملاحظة: البيانات الخاصة بغانا هي لعام 2013.

المصدر: البنك الأفريقي للتنمية وآخرون 2014، جدول 18.7 لغانا: تم حسابها لعام 2013 من قبل ISSER (2014).

**الجدول 18.1: مشروع مراكز التميز الأفريقية لعام 2014**

| | مركز التميز | المؤسسة الرائدة |
|---|---|---|
| بنين | الرياضيات التطبيقية | جامعة أبومي -كالافي |
| بوركينا فاسو | المياه، الطاقة، العلوم البيئية والتكنولوجيات | المؤسسة الدولية للمياه والهندسة البيئية |
| الكامرون | الاتّصالات وتكنولوجيا المعلومات | جامعة ياوندي |
| غانا | تدريب مربي النبات والعلماء والتقنيين العاملين في مجال البذور | جامعة غانا |
| | بيولوجيا الخلية المسببة للأمراض المعدية | جامعة غانا |
| | المياه والصحة البيئية | جامعة كوامي نكروما للعلوم والتكنولوجيا |
| نيجيريا | التنمية الزراعية والبيئة المستدامة | الجامعة الفيدرالية للزراعة |
| | زراعة الأراضي القاحلة | جامعة بيرو |
| | كيماويات حقول النفط | جامعة بورت هاركورت |
| | العلوم والتكنولوجيا والمعرفة | جامعة أوبافيمي أولوو |
| | بحوث وتكنولوجيا الغذاء | جامعة بينو الحكومية |
| | علوم الجينوم المتعلقة بالأمراض المعدية | جامعة ريديمرس |
| | أمراض المناطق المدارية والتكنولوجيا الحيوية المتعلقة بالطب الشرعي | جامعة أحمدو بيلو |
| | بحوث وتطوير الأدوية العشبية Phytomedicine | جامعة جوس |
| | الصحة الإنجابية والابتكار | جامعة بنين، نيجيريا |
| | علوم المواد | الجامعة الأفريقية للعلوم والتكنولوجيا |
| السنغال | صحة الأم والرضيع | جامعة الشيخ أنتا ديوب |
| | الرياضيات والمعلوماتية والمعلومات وتكنولوجيا الإتصالات | جامعة جاستون بيرجر، سانت لويس |
| توغو | علوم الدواجن | جامعة لوميه |

المصدر: البنك الدولي.

## مراكز التميز: المشكلة المشتركة هي مشكلة تنصَف

يعمل غالبية العلماء من غرب أفريقيا حالياً بمعزل عن أقرانهم حتى في داخل البلد الواحد. ويعد مخطط البنك الدولي متسقاً مع خطة العمل الموحدة للعلوم والتكنولوجيا بأفريقيا، والتي تغطي الفترة من 2006 إلى 2013، وتدعو إلى إنشاء شبكات إقليمية لمراكز التميز ولحراك أكبر للعلماء عبر أنحاء القارة.

**الجدول 18.2: مراكز التميز الخاصة بالاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا لعام 2012**

| | مركز التميز | المدينة |
|---|---|---|
| بوركينا فاسو | مركز للبحوث في مجال العلوم الحيوية والغذاء والتغذية | واجادوجو |
| | المعهد العالي للعلوم السكانية | واجادوجو |
| | المركز الدولي للبحوث والتنمية في مجال تربية الحيوانات في المناطق شبه الاستوائية | بوبو ديولاسو |
| | المعهد الدولي للهندسة المائية والبيئية | واجادوجو |
| كوت ديفوار | المدرسة الوطنية للإحصاء والاقتصادات التطبيقية | أبيدجان |
| مالي | شبكة غرب أفريقيا لأبحاث التعليم | باماكو |
| النيجر | المركز الإقليمي للتدريب والتطبيقات في مجال الأرصاد الجوية الزراعية والهيدرولوجيا التطبيقية | نيامي |
| | المركز الإقليمي التعليمي المتخصص في مجال الزراعة | نيامي |
| السنغال | المركز الأفريقي للدراسات العليا في مجال الإدارة | داكار |
| | المدرسة العليا متعددة الجنسيات للاتّصالات | داكار |
| | كلية العلوم البيطرية والطب | داكار |
| | المركز الأفريقي للأرز | سانت لويس |
| | المعهد العالي للإدارة | داكار |
| توغو | المدرسة الأفريقية للعمارة والتخطيط العمراني | لوميه |

المصدر: الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا.

وتشارك بلدان غرب أفريقيا في العديد من هذه الشبكات. إذ تستضيف واجادوجو (بوركينا فاسو) الشبكة الأفريقية المتخصصة في مجال الأمان الحيوي (المربّع 18.1). ويعد المعهد السنغالي للبحوث الزراعية في داكار واحداً من أربعة تجمعات تضمها الشبكة الأفريقية للعلوم الحيوية (انظر المربّع 19.1). وبالإضافة إلى ذلك تستضيف كل من السنغال وغانا معهدين من خمسة معاهد أفريقية للعلوم الرياضية (انظر المربّع 20.4).

وفي عام 2012 خصص الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا 14 مركزاً للتميز في المنطقة (الجدول 18.2). وكان من شأن هذه التسمية أن تجيز لتلك المؤسسات الحصول على دعم مالي من الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا لمدة عامين. ويعتزم الاتحاد في إطار سياسته المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا تأسيس عدة مراكز للتميز خاصة به على أساس تنافسي.

## المربّع 18.1: شبكة الخبرة الأفريقية للأمان الحيوي

تأسست شبكة الخبرة الأفريقية للأمان الحيوي في 23 شباط/فبراير 2010 في واجادوجو مع توقيع اتّفاقيّة استضافة بين الشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا NEPAD وحكومة بوركينا فاسو. وتعمل الشبكة بمثابة مورد للمراقبين المتعاملين مع قضايا الأمان والسلامة المرتبطة بإدخال الكائنات الحيّة المعدّلة وراثيًاً وتطويرها. بالإضافة إلى مد المراقبين بسبل الحصول على ملخصات خاصة بالسياسة وغيرها من المعلومات ذات الصلة عبر شبكة الإنترنت باللغتين الإنجليزية والفرنسية. وتنظم الشبكة ورش عمل وطنية وإقليمية في موضوعات بعينها.

وعلى سبيل المثال، قامت الشبكة بعمل دورات تدريبية للمراقبين في مجال الأمان الحيوي في بوركينا فاسو في تشرين الثاني/نوفمبر 2013، وفي أوغندا في تموز/يوليو 2014، بالمشاركة مع جامعة ميتشجان بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد شارك في الدورة الأخيرة واحد وعشرون مراقب من كل من إثيوبيا، وكينيا، ووملاوي، وموزمبيق، وتنزانيا، وأوغندا، وزمبابوي.

وفي نيسان/أبريل 2014، نظمت الشبكة ورشة عمل تدريبية في نيجيريا بناء على طلب من الوزارة الاتحادية للبيئة لـ 44 مشارك من وزارات حكومية، ووكالات تنظيمية، وجامعات، ومعاهد بحثية. وكان الهدف هو تعزيز القدرة التنظيمية للجان المؤسسية المعنية بالأمان الحيوي. واعتُبر هذا التدريب مهمًا لضمان استمرار الالتزام التنظيمي للتجارب الميدانية المقيدة الجارية، والتجارب متعددة المواقع لنبات اللوبيا المقاومة لحشرة Maruca، ونبات الذرة الرفيعة المحصنة بيولوجياً. وقد تم تنظيم ورشة العمل بالتعاون مع برنامج المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية لأنظمة الأمان الحيوي.

من 28 نيسان/أبريل إلى 2 أيار/مايو 2014 نظّمت وزارة البيئة وموارد الغابات بتوغو عقد ورشة عمل استشاريّة للمتخصصين للتحقّق من صحة قانون الأمان الحيوي المنقح والخاص بتوغو. وقد شارك فيها ما يقارب من 60 مشارك، من بينهم مسؤولون حكوميون، وباحثون، ومحامون، ومراقبون يعملون في مجال الأمان الحيوي، وممثلون عن المجتمع المدني. وقد رأس ورشة العمل أحد أعضاء اللجنة الوطنية للأمان الحيوي. وكان الهدف من مشروع القانون هو موائمة قانون الأمان الحيوي الخاص بتوغو، والموقع في كانون الثاني/يناير 2009 مع اللوائح الدولية وأفضل الممارسات الخاصة بالأمان الحيوي. وعلى وجه الخصوص البروتوكول التكميلي لناجويا كوالالمبور بشأن المسؤولية القانونية والإصلاح، والذي وقعت عليه توغو في أيلول/سبتمبر 2011. وقد كانت ورشة العمل الهادفة إلى التحقق من صحة القانون بمثابة خطوة حاسمة وفي غاية الأهمية قبل أن يتم طرح القانون الجديد على الجمعية الوطنية لاعتماده في وقت لاحق من العام ذاته.

وفي حزيران/يونيو 2014 نظمت الشبكة جولة دراسية استغرقت أربعة أيام إلى جنوب أفريقيا لعشرة من المراقبين وواضعي السياسات من بوركينا فاسو، وإثيوبيا، وكينيا، ووملاوي، وموزمبيق، وزمبابوي. وكان الهدف الرئيسي لهذه الجولة هو السماح لهم بالتفاعل المباشر مع أقرانهم وممارسي المهن الصناعية من جنوب أفريقيا. وقد تم تنظيم الجولة تحت رعاية هيئة التخطيط والتنسيق التابعة للشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا NEPAD، وبالتعاون مع شبكة جنوبي أفريقيا للعلوم الحيوية (انظر المربّع 19.1).

وقد تم تصور شبكة الخبرة الأفريقية للأمان الحيوي في خطة العمل الموحدة للعلوم والتكنولوجيا في أفريقيا (2005). وهي تنفذ التوصيات الصادرة عن الملتقى الأفريقي رفيع المستوى حول التكنولوجيا الحيوية الحديثة تحت عنوان حرية الابتكار (جمعة وسراج الدين، 2007). وقد تأسّست الشبكة من قبل مؤسسة بيل وميليندا غيتس.

المصدر: www. nepadbiosafety.net.




مصدر الخريطة: الشبكة الأفريقية للأمان الحيوي، 2013.

## رؤية إقليمية للعلوم والتكنولوجيا

### خارطة طريق لتنمية أكثر فاعلية

يمكن للتكامل الإقليمي أن يساعد في الإسراع بالتنمية في غرب أفريقيا. فوثيقة رؤية[4] 2020 المعتمدة من قبل الدول الأعضاء في المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا في عام 2011 تتسق مع هدف القارة طويل الأجل في تكوين المجموعة الاقتصادية الأفريقية (المربّع 18.2). وتطمح رؤية 2020 إلى منطقة مزدهرة متماسكة بلا حدود، مبنية على الحكم الرشيد، حيث يكون لدى الأفراد بها القدرة على الوصول إلى مواردهم الضخمة وتسخيرها من خلال خلق الفرص لتحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة. فنتخيّل، أنه مع حلول عام 2020 ستتواجد بيئة يكون القطاع الخاص بها هو المحرك الرئيسي للنمو والتنمية (المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا، 2011 ب).

إن رؤية 2020 تطرح خارطة طريق من أجل تحسين الإدارة، والإسراع في تحقيق التكامل الاقتصادي والنقدي، وتعزيز الشراكات ما بين القطاعين العام والخاص. كما أنها تقر التنسيق المخطط له بشأن قوانين الاستثمار في غرب أفريقيا، وتقترح السعي وبقوة نحو تأسيس هيئة إقليمية لتشجيع الاستثمار. ويتم حث البلدان على تشجيع المشروعات الصغيرة والمتوسطة المتنوعة من ذوى الكفاءة، والتخلي عن الزراعات التقليدية، واتباع التكنولوجيا الحديثة، والعمل الحر، والابتكار من أجل تحسين الإنتاجية.

ويعاني قطاع الزراعة في غرب أفريقيا من التدني المزمن لمستوى الاستثمار به، فقد استطاعت بوركينا فاسو، ومالي، والنيجر، والسنغال دون غيرها من زيادة الإنفاق العام إلى 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وهو الهدف المحدد من قبل إعلان مابوتو (2013). وتقف كل من غامبيا، وغانا، وتوغو على أعتاب الوصول لهذا الهدف، وقد خصصت نيجيريا 6 % الناتج المحلي الإجمالي لديها للزراعة، أما باقي بلدان غرب أفريقيا خصصوا لها أقل من 5 % (انظر الجدول 19.2).

أما المجالات الأخرى المتخلفة فهي قطاعات المياه والصرف الصحي والكهرباء، وهي القطاعات التي تحتمل حدوث شراكات بين القطاعين العام والخاص. ونجد الوضع الأكثر إلحاحاً في بنين، وغانا، وغينيا، والنيجر، حيث يتمتع أقل من 10 % من السكان بخدمات الصرف الصحي المحسنة. وعلى الرغم من زيادة فرص السكان في الحصول على المياه النظيفة أكثر من خدمات الصرف الصحي، إلا أن اساسيات المعيشة تلك ما تزال بعيدة عن أيدي ما يتعدّى نصف السكان في معظم الدول. وتختلف فرص الحصول على الكهرباء بشكل كبير من 13 % في بوركينا فاسو إلى 72 % في غانا (انظر الجدول 19.1).

أما إدخال الإنترنت فكان أمراً بطيئاً بشكل لا يحتمل في غرب أفريقيا. على العكس من اشتراكات الهاتف المحمول. بدءاً من عام 2013 كان 5 % فقط من السكان أو ما يقل عن ذلك باستطاعتهم الولوج إلى الإنترنت في بنين، وبوركينا فاسو، وكوت ديفوار، وغينيا بيساو، وليبيريا، ومالي، والنيجر، وسيراليون، وتوغو، كما تمكنت كلاً من كابو فيردي، ونيجيريا فقط من إمداد مواطن من كل ثلاثة مواطنين بوصلات للإنترنت.

### إطار عمل لتنسيق سياسات العلم والتكنولوجيا والابتكار في المنطقة

لماذا يكون لقطاع البحوث مثل هذا التأثير الضئيل على التقدم التكنولوجي في غرب أفريقيا؟ وبعيداً عن العوامل الواضحة مثل ضعف الاستثمار، نتج هذا الوضع من الالتزام السياسي المتدني نسبياً نحو العلوم والتكنولوجيا والابتكار من جانب كل بلد على حدة، فهناك نقص فيما يلي:

- استراتيجيات أو سياسات للبحوث الوطنية والابتكار تنطوي على تعريف واضح للأهداف القابلة للقياس، والدور الذي ينبغي أن يلعبه كل طرف من الأطراف المعنية.
- مشاركة الشركات الخاصة في عملية تحديد الاحتياجات البحثية الوطنية، والأولويات، والبرامج.
- المؤسسات التي يتم تخصيصها للابتكار الذي من شأنه أن يخلق الصلة بين البحث والتطوير.

إن هذا التأثير المتدني للعلوم والتكنولوجيا في غرب أفريقيا قد نتج أيضاً من الاختلافات في الأنظمة التعليمية، وعدم وجود تقارب بين البرامج البحثية، والمستوى المتدني لعمليات التبادل والتعاون بين الجامعات والمؤسسات البحثية. فعلى مراكز التميز التي سبق الحديث عنها أن تساعد على تعزيز التعاون ونشر نتائج البحوث، فضلاً عن تحقيق المزيد من الالتقاء والتقارب بين البرامج البحثية. ففي مجال التعليم، نجد أن نظام الدرجات المقسم لثلاث مراحل (البكالوريوس، الماجستير، الدكتوراه) تم تعميمه حالياً في غالبية بلدان وسط أفريقيا. وفي حالة بلدان الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا، يعود الفضل في ذلك إلى حد كبير إلى مشروع دعم التعليم العالي، والعلوم، والتكنولوجيا، والذي يتم تمويله من خلال منحة من البنك الأفريقي للتنمية. وفيما بين عام 2008 و2014 قام الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا باستثمار 36 مليون دولار أمريكي في هذا الإصلاح.

وتعد سياسة المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا المعنية بالعلوم والتكنولوجيا ECOPOST هي الخطوة المنطقية التالية، وقد اعتمدت في عام 2011 كجزءٍ تكميلي لـ رؤية 2020. وتوفر ECOPOST إطار عمل للدول الأعضاء الراغبين في تحسين - أو وضع لأول مرة - السياسات الوطنية الخاصة بها، وخطط العمل المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والأكثر أهمية أن ECOPOST تتضمن آلية لمراقبة السياسة الموضوعة وتقييم تنفيذها، وهو جانب غالباً ما يتم تجاهله، ولا يهمل التمويل. ويقترح تأسيس صندوق للتضامن يُديره مجلس إدارة من داخل المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا لمعاونة الدول على تمويل الاستثمار في المؤسسات الرئيسية، وتحسين التعليم والتدريب، وتُستخدم الأموال أيضاً في جذب الاستثمار الأجنبي المباشر، وحتى أوائل 2015 لم يكن قد تم بعد إنشاء الصندوق.

وتدعم السياسة القومية ثقافة تطوير العلوم في كافة قطاعات المجتمع، بما في ذلك ما يتم من خلال تعميم العلوم، ونشر نتائج البحوث في المجلات المحلية والعالمية، وتسويق نتائج البحوث، ونقل التكنولوجيا على نطاق أوسع، وحماية حقوق الملكية الفكرية، وتحقيق روابط أقوى فيما بين الجامعة والصناعة، وتعزيز المعارف التقليدية.

4 انظر برنامج التنمية المجتمعية التابع للمجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا، www.cdp-pcd.ecowas.int.

## المربّع 18.2: مجموعة اقتصادية أفريقية بحلول عام 2028

وضعت اتّفاقيّة أبوجا (1991) جدولاً زمنياً لإنشاء مجموعة اقتصادية أفريقية بحلول عام 2028. كانت الخطوة الأولى تأسيس مجموعات اقتصادية إقليمية في أجزاء من أفريقيا ما تزال تفتقر لمثل تلك المجموعات. والهدف التالي إنشاء منطقة تجارة حرة واتحاد جمركي في كل مجموعة اقتصادية إقليمية على حدة بحلول عام 2017، ثم في جميع أنحاء القارة بحلول عام 2019. ثم تصبح السوق الأفريقية المشتركة الموحدة على مستوى القارة قيد العمل في عام 2023. ويتمثل الهدف الأخير في إنشاء اتحاد اقتصادي ونقدي وبرلمان موحد على مستوى القارة بأكملها بحلول عام 2028، بعملة موحدة، وتكون الإدارة من خلال البنك المركزي الأفريقي.

وتتمثل الركائز الإقليمية الست للمجموعة الاقتصادية الأفريقية المستقبلية في المجموعات الإقليمية الآتية:

- المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS): وتتألف من 15 دولة بعدد سكان يبلغ حوالي 300 مليون نسمة.
- المجموعة الاقتصادية لدول وسط أفريقيا (ECCAS): وتتألف من 11 دولة، وعدد سكان حوالي 121 مليون نسمة.
- مجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (SADC)، وتتألف من 15 دولة وعدد السكان حوالي 233 مليون نسمة.
- مجموعة شرق أفريقيا (EAC): وتتألف من 5 دول، وعدد السكان يبلغ 125 مليون نسمة تقريباً.
- السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA)، ويضم 20 دولة، وعدد السكان حوالي 406 مليون نسمة.
- الهيئة الحكومية المشتركة للتنمية (IGAD)، وتتضمّ 8 دول، وعدد سكان يبلغ حوالي 188 مليون نسمة.

وتنضم بعض البلدان لأكثر من تجمع، محدثة نوعاً من التداخل (انظر ملحق 1 الخاص بعضوية هذه التكتلات الإقليمية). فكينيا، على سبيل المثال، عضو في السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA)، ومجموعة شرق أفريقيا (EAC)، والهيئة الحكومية المشتركة للتنمية (IGAD). كما يوجد أيضاً تجمعات إقليمية أصغر، ومثال ذلك الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا الذي يضم كل من بنين وبوركينا فاسو وكوت ديفوار وغينيا بيساو ومالي والنيجر والسنغال وتوغو.

وقد أطلقت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) جواز سفر موحد لتيسير سفر وتمويل الوزراء المتفقين في عام 2013 على إطلاق تعريفة خارجية مشتركة في عام 2015، للحد من فروق الأسعار الكبيرة، وعمليات التهريب عبر المنطقة.

وفي عام 2000 شكّلت تسع دول من الدول الأعضاء في السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA) منطقة تجارة حرة تضم: جيبوتي، ومصر، وكينيا، ومدغشقر، وملاوي، وموريشيوس، والسودان، وزامبيا، وزمبابوي، ولحق بها فيما بعد كل من بوروندي، ورواندا (2014) وجزر القمر، وليبيا (2006)، وجزر سيشيل في عام 2009. وفي عام 2008 وافقت السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA) على مد منطقة التجارة الحرة الخاصة بها لتضم الدول الأعضاء في مجموعة شرق أفريقيا (EAC) ، ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (SADC). وقد تم توقيع اتّفاقيّة التجارة الحرة الثلاثية (السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA)، ومجموعة شرق أفريقيا (EAC)، ومجموعة تنمية الجنوب الأفريقي (SADC)) في 10 حزيران/يونيو 2015 في شرم الشيخ بجمهورية مصر العربية.

وفي الأول من تموز/يوليو 2010 شكلت الدول الخمس الأعضاء في مجموعة شرق أفريقيا (EAC) سوقاً مشتركة تضم بوروندي وكينيا ورواندا وتنزانيا وأوغندا. وفي عام 2014 وافقت كل من رواندا وأوغندا وكينيا على اعتماد تأشيرة سياحية واحدة. كما أطلقت كل من كينيا وتنزانيا وأوغندا نظام الدفع لشرق أفريقيا. وتستثمر المنطقة أيضاً في البنية الأساسية لسكك حديدية قياسية، وفي الطرق والطاقة والموانئ لتعزيز الروابط إلى مومباسا ودار السلام. وقد نمت التجارة فيما بين الدول الأعضاء في مجموعة شرق أفريقيا (EAC) في عام 2012 بزيادة تبلغ 22 % عن العام السابق. وفي 30 تشرين الثاني/نوفمبر 2013، وقعت الدول الأعضاء في مجموعة شرق أفريقيا (EAC) على بروتوكول الاتحاد النقدي الذي يهدف إلى تحديد عملة موحدة في غضون 10 سنوات.

وبانتظار العملة الأفريقية الموحدة، تستخدم 14 دولة حالياً الفرنك CFA الغرب أفريقي، وCFA الوسط أفريقي (مستخدم منذ عام 1945) والذي تم إدراجه على اليورو المدار من قبل البنك المركزي الأوروبي. وهذا التضمين لعملة CFA على عملة قوية يدعم الواردات على الصادرات. وحالياً تستخدم خمس دول عملة الراند الجنوب أفريقية وهي: ليسوتو، وناميبيا وجنوب أفريقيا، وسوازيلند وزمبابوي.

المصدر: البنك الأفريقي للتنمية وآخرون (2014)، ومعلومات أخرى جمعها المؤلفون.

وتشجع ECOPOST الدول – من ضمن أمور أخرى- على:

- زيادة الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي، على النحو الموصى به من قبل الاتحاد الأفريقي منذ عقد مضى، ويبلغ متوسّطه حالياً 0.3 % في غرب أفريقيا.
- تحديد أولويات البحث لديها، كي يعمل الباحثون على الموضوعات محل الاهتمام الوطني، بدلاً من تلك المقترحة من قبل جهات مانحة.
- تأسيس صندوق وطني للعلوم والتكنولوجيا يخصص أموالاً للمشاريع البحثية على أساس تنافسي.
- تحديد جوائز للعلوم والابتكار.
- تحديد وضع إقليمي متوافق للباحثين.
- إنشاء صندوق وطني للمبتكرين المحليين وليساعدهم أيضاً في حماية حقوق الملكية الفكرية الخاصة بهم.
- مواءمة المناهج الجامعية مع الاحتياجات الصناعية المحلية.
- تطوير وحدات بحثية وتدريبية صغيرة في المجالات الصناعية الرئيسية، مثل أشعة الليزر، والألياف البصرية، والتكنولوجيا الحيوية، والمواد المركبة، والعقاقير الصيدلانية.
- تجهيز المختبرات البحثية، بما في ذلك تجهيزها بتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات.
- تأسيس حدائق للعلوم والتكنولوجيا science and technology parks وحاضنات للأعمال.
- مساعدة الشركات المتخصصة في مجال الإلكترونيات على تأسيس الأعمال التجارية في دولها، وتطوير استخدام الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد في الاتّصالات السلكية واللاسلكية، والمراقبة البيئية، والأرصاد الجوية، والمترولوجيا، وغيرها.
- تطوير القدرة الوطنية على تصنيع أجهزة الحاسوب وتصميم البرامج.

- تيسير انتشار البنية الأساسية الحديثة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات لتعزيز عملية التدريس والتدريب والبحث.
- حث القطاع العام وحضّه على تمويل البحوث والتكنولوجيا من خلال الحوافز الضريبية والتدابير ذات الصلة.
- تأسيس شبكات تربط بين الجامعات والمؤسسات البحثية والصناعة لتشجيع التعاون فيما بينها.
- إنشاء المصادر النظيفة والمستدامة للطاقة وتطوير مواد البناء المحلية.
- إنشاء قواعد بيانات وطنية وإقليمية لأنشطة البحث والتطوير.

وقد تم تشجيع البلدان على العمل مع مفوضية المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) لتحسين عملية جمع البيانات. ومن بين 13 دولة شاركت في المرحلة الأولى[5] للمبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ساهمت أربعة بلدان فقط من المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) في أول جمع للبيانات الخاصة بالبحث والتطوير، والتي تتم في إطار المبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك لنشرها في الملف الأفريقي للابتكار (2011). وهذه الدول الأربع هي: غانا، ومالي، ونيجيريا، والسنغال (NPCA 2011).

كادت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) أن تكون أكثر وضوحاً فيما يتعلق بالرؤية الأفريقية الثانية للابتكار، وذلك بمشاركة ست دول فقط في بيانات البحث والتطوير، من أصل 19 في جميع أنحاء القارة، وهي: بوركينا فاسو، وكابو فيردي، وغانا، ومالي، والسنغال، وتوغو (NPCA, 2014). وكانت نيجيريا غائبة تماماً، وقامت كل من غانا والسنغال دون غيرهما بتوفير مجموعة كاملة من البيانات لكافة القطاعات الأربعة العاملة، مما يفسر سبب عرض البيانات الخاصة بها فقط في الشكل 18.5.

وقد نظّمت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) ورش عمل تدريبية إقليمية للبلدان في عامي 2013 و2014 حول مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وكيفية صياغة المقترحات البحثية.

5 تم إطلاق المبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2007 من قبل الشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا (NEPAD)، والتابعة للاتحاد الأفريقي، وذلك بغرض تحسين جمع البيانات المتعلقة بالبحث والتطوير وتحليلها.

ومؤخراً اتخذت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) خطوات أخرى لمعالجة قلة التأثير التكنولوجي لقطاع البحوث:

- في عام 2012 اعتمد الوزراء المسئولون عن قطاع البحوث السياسة البحثية للمجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا أثناء الاجتماع الذي انعقد في كوتونو Cotonou.
- في عام 2011 أسست المجموعة معهد غرب أفريقيا في إطار شراكة بين القطاعين العام والخاص (المربّع 18.3).

## التّوجّهات في التعليم

### الجهود المبذولة لتعميم التعليم الأساسي تُؤتي ثمارها

إن أحد أصعب التحديات التي تواجه غرب أفريقيا هي تعليم وتدريب الشباب وتطوير قوة عاملة تكون على مستوى عال من المهارة، وخصوصاً في مجال العلوم والهندسة. إلا أن الأمية ما تزال عقبة كبرى أمام التوسع في تعليم العلوم: إذ نجد أن اثنين فقط من كل ثلاثة شباب (62.7 %) ممن تتراوح أعمارهم بين 15 و24 يعرفون القراءة والكتابة مع استثناء ملحوظ للرأس الأخضر (98.1 %). وتظل نسبة المتعلمين منخفضة للحد الذي نجد معه شخصاً واحداً فقط من بين أربعة في النيجر (23.5 %).

وقد أتت الجهود المبذولة على مستوى التعليم الأساسي ثمارها بمتوسط معدل التحاق ارتفع من 87.6 % إلى 92.9 % فيما بين عام 2004 و2012 (الجدول 18.3). فوفقاً للتقرير السنوي للمجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا ECOWAS (2012) ارتفع التسجيل للالتحاق بالتعليم الأساسي بنسبة تصل إلى 20 % منذ عام 2004 في أربع بلدان هي: بنين، وبوركينا فاسو، وكوت ديفوار، والنيجر.

ومع ذلك، نجد أن في غالبية بلدان غرب أفريقيا واحداً من بين ثلاثة أطفال لم يكمل المرحلة الأساسية من التعليم، بل إن النسبة أعلى من 50 % في بوركينا فاسو والنيجر. وفي عام 2012، كان هناك ما يقدر بـ 17 مليون طفل خارج المدارس في بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS). وعلى الرغم من أن ذلك يمثل تحسناً بنسبة 3 % خلال العقد الماضي، إلا أن هذا الرقم يتضاءل بالمقارنة مع الرقم الخاص بأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ككل، حيث تراجع معدل التسرب

### المربّع 18.3: معهد غرب أفريقيا

تأسّس معهد غرب أفريقيا في برايا (كابو فيردي) عام 2010 بغرض توفير الصلة المفقودة بين السياسة والبحوث في عملية التكامل الإقليمي. والمعهد يعمل بمثابة موفر خدمات، كما يقوم بإجراء البحوث للمؤسسات العامة الإقليمية والوطنية، وللقطاع الخاص، والمجتمع المدني، ووسائل الإعلام، وينظم مركز الأبحاث هذا أيضاً إجراء حوارات سياسية وعلمية بين واضعي السياسات، والمؤسسات الإقليمية، وأفراد المجتمع المدني.

وتوجد عشرة موضوعات بحثية يعمل عليها المعهد، وهي:

الأسس التاريخية والثقافية للتكامل الإقليمي، والمواطنة، والحوكمة، والأمن الإقليمي، والتحديات الاقتصادية لتكامل الأسواق في غرب أفريقيا، وتكنولوجيا جديدة للمعلومات والاتّصالات، والتعليم، ومشكلة الموارد المشتركة (الأرض، المياه، الثروة المعدنية، الأمن الساحلي والبحري)، وتمويل المنظمات غير الحكومية في غرب أفريقيا، والهجرة.

وقد انبثقت فكرة معهد غرب أفريقيا من نتائج 15 ورشة عمل بحثية جرت حول موضوع التكامل الإقليمي، وتم تنظيم انعقادها في الدول الأعضاء بالمجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) من قبل برنامج إدارة التحولات الاجتماعيّة التابع لليونسكو.

وفي عام 2008، أقرت قمة رؤساء دول وحكومات المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) بالإجماع فكرة إنشاء معهد غرب أفريقيا.

وفي عام 2009، أنشأ المؤتمر العام لليونسكو معهد غرب أفريقيا باعتباره أحد معاهد الفئة 2 التابعة لليونسكو، مما يعني أنه يعمل تحت رعاية اليونسكو، وبعد مرور عام أقرت حكومة كابو فيردي قانوناً بشأن إنشاء المعهد في العاصمة.

ويعد المعهد ثمرة الشراكة بين القطاعين العام والخاص، والتي تضم المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS)، والاتحاد الاقتصادي والنقدي لدول غرب أفريقيا WAEMU، واليونسكو، والبنك الاقتصادي الأفريقي Pan-African Ecobank، وحكومة كابو فيردي.

المصدر: *westafricainstitute.org.*

بنسبة 13 %. وتعد كل من كابو فيردي وغانا استثناءً لتلك القاعدة، فكلاهما لديه معدل عال لإتمام هذه المرحلة من التعليم (ما يتعدى 90 %). كما حققت غانا ما يقارب من 100 % من التسجيل للالتحاق بالمستوى الأساسي. ويعود الفضل في ذلك وبشكل كبير إلى برنامج الوجبات المدرسية المجانية الذي تقدمه الحكومة. وقد سجلت خمسة من ستة بلدان من دول المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا نسبة أعلى من المعلمين المؤهلين للمرحلة الأساسية للتعليم في عام 2012، وذلك عما كانت عليه النسبة قبل ثماني سنوات. والتحسّن ملحوظ في السنغال (+15 %) وكابو فيردي (+13 %) على وجه الخصوص.

ويكمن التحدي الآن في رفع معدل الالتحاق بالمستوى الثانوي من 45.7 % في عام 2011. وإن يكن ذلك مع وجود اختلافات ملحوظة من بلد لآخر: فواحد من كل أربعة أطفال في النيجر وبوركينا فاسو يذهب إلى المدرسة الثانوية. في حين أن في كابو فيردي نجد التسجيل للالتحاق قفز إلى 92.7 % (2012).

ومن أجل تشجيع تعليم الفتيات، أنشأت المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) مركز تنمية الجنسين لبلدان المجموعة في داكار عام 2003. وعلاوة على ذلك، تقوم المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) بتوفير المنح الدراسية للفتيات من الأسر ذات المستوى الاجتماعي المتدني، وذلك لتمكنهنّ من متابعة تعليمهنّ التقني أو المهني. وينص التقرير السنوي لعام 2012، والصادر عن المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) أن عدد الفتيات اللاتي يتلقين منحاً دراسية في كل دولة قد تضاعف من خمس إلى عشر مرات أو ما يزيد بحلول عام 2012 في بعض البلدان.

### قوائم متزايدة من الطلاب، ولكن تبقى الجامعات نخبوية

في المتوسط، نجد أن المعدل الإجمالي للتسجيل للالتحاق بالتعليم العالي في غرب أفريقيا كان 9.2 % في 2012. وقد حققت بعض البلدان تقدماً رائعاً مثل كابو فيردي فيما بين 2009 (15.1 %) و2012 (20.6 %). وفي غيرها، ما يزال التعليم الجامعي بعيد المنال: فالأرقام الخاصة بالنيجر وبوركينا فاسو توقفت عند 1.7 % و4.6 % على التوالي لتاركي المدارس.

إن قوائم الطلبة الجامعيين آخذة في التزايد، إلا أن ذلك في حاجة إلى وضعه في سياق نمو سكاني كبير[6]. وهناك استثناء ملحوظ لكوت ديفوار، حيث تأثّرت أعداد الطلبة وصارت ضحية للعنف وعدم الاستقرار السياسي الناجم عن انتخابات عام 2010 المتصارع عليها، والتي دفعت إلى إغلاق الجامعات، وخلع الرئيس جباكبو في نهاية المطاف.

ومن الصعوبة بمكان أن يتم استخلاص استنتاجات ونتائج لغرب أفريقيا ككل، وذلك بالنظر إلى البيانات غير المكتملة، ومع هذا، فإن البيانات المتاحة تكشف عن بعض التّوجّهات المثيرة للاهتمام. على سبيل المثال، قفزت أعداد الطلبة في السنوات الأخيرة في كل من بوركينا فاسو وغانا (الجدول 18.4). وتُبيّن بوركينا فاسو، علاوة على ذلك، وجود إحدى أعلى النسب المئوية لطلاب درجة الدكتوراه في هذا الجزء من الإقليم: واحد من كل 20 خريجاً يتوجّه للتسجيل للحصول على الدكتوراه، إلا أن عدد درجات الدكتوراه في المجالات الهندسية ما يزال منخفضاً: 58 في بوركينا فاسو، و57 في غانا في عام 2012، وذلك مقارنة بـ 36 في مالي، وواحدة فقط في النيجر في عام 2011. وتجدر الإشارة إلى أن غانا هي الدولة الوحيدة التي لديها كتلة حرجة من طلبة الدكتوراه في مجال الزراعة (132 في عام 2012). وهو وضع لا يبشر بخير بالنسبة للتنمية الزراعية في هذا الجزء من الإقليم. وبالمثل، نجد أن بوركينا فاسو تقوم بتدريب عدد أكبر بكثيرٍ من الحاصلين على الدكتوراه في مجال الصحة عن جاراتها. وتميل المرأة لأن تكون أكثر انجذاباً للعلوم الصحية، حيث تمثل واحدة من كل ثلاث مرشحات للحصول على الدكتوراه في بوركينا فاسو وغانا، مقارنة بما يقارب من واحدة من خمس مرشحات في مجال العلوم والهندسة (الشكل 18.3).

**الجدول 18.3: النسبة المئوية لإجمالي الالتحاق في بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) خلال عامي 2009، 2012**

نسبة السكان في كافة مستويات التعليم

| | التعليم الأساسي (%) | | الثانوي (%) | | العالي (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2012 | 2009 | 2012 | 2009 | 2012 |
| بنين | 114.87 | 122.77 | – | $54.16^{+1}$ | 9.87 | $12.37^{-1}$ |
| بوركينا فاسو | 77.68 | 84.96 | 20.30 | 25.92 | 3.53 | 4.56 |
| كابو فيردي | 111.06 | 111.95 | 85.27 | 92.74 | 15.11 | 20.61 |
| كوت ديفوار | 79.57 | 94.22 | – | $39.08^{+1}$ | 9.03 | 4.46 |
| غامبيا | $85.15^{+1}$ | 85.21 | 58.84 | – | – | – |
| غانا | 105.53 | 109.92 | 58.29 | 58.19 | 8.79 | 12.20 |
| غينيا | 84.60 | 90.83 | $34.29^{-1}$ | 38.13 | 9.04 | 9.93 |
| غينيا-بيساو | $116.22^{+1}$ | – | – | – | – | – |
| ليبيريا | 99.64 | $102.38^{-1}$ | – | $45.16^{-1}$ | $9.30^{+1}$ | 11.64 |
| مالي | 89.25 | 88.48 | 39.61 | $44.95^{+1}$ | 6.30 | 7.47 |
| النيجر | 60.94 | 71.13 | 12.12 | 15.92 | 1.45 | 1.75 |
| نيجيريا | 85.04* | – | 38.90* | – | – | – |
| السنغال | 84.56 | 83.79 | $36.41^{+1}$ | $41.00^{-1}$ | 8.04 | – |
| توغو | 128.23 | 132.80 | $43.99^{-1}$ | $54.94^{-1}$ | $9.12^{+1}$ | 10.31 |

*التقدير تم من قبل معهد اليونسكو للإحصاء.

n / -N+ بيانات تشير إلى عدد السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

6 ينمو السكان بما يزيد عن 3 % كل عام في بلدان الساحل في مالي والنيجر، وبما يزيد عن 2.3 % في الكل باستثناء سيراليون (1.8 %) وكابو فيردي (0.95 %) انظر الجدول 19.1.

**الجدول 18.4: الالتحاق بالتعليم العالي في غرب أفريقيا في عام 2007 و2012 أو أقرب عام متاح**

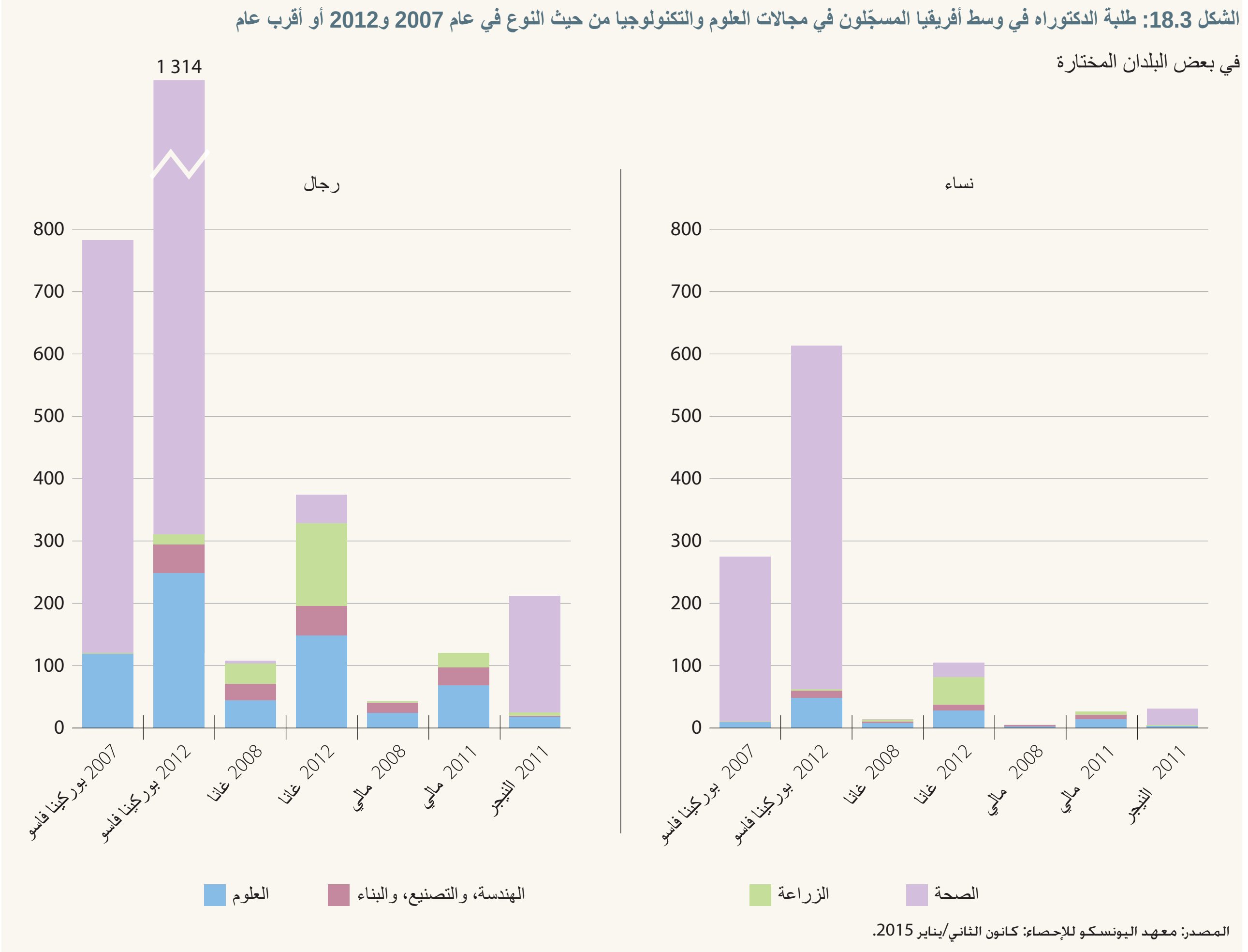
من حيث مجال الدراسة في بعض البلدان المختارة

| | الإجمالي | | | العلوم | | | الهندسة، التصنيع والبناء | | | الزراعة | | | الصحة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مرحلة ما بعد الثانوي | الدرجة الأولى والثانية | الدكتوراه | مرحلة ما بعد الثانوي | الدرجة الأولى والثانية | الدكتوراه | مرحلة ما بعد الثانوي | الدرجة الأولى والثانية | الدكتوراه | مرحلة ما بعد الثانوي | الدرجة الأولى والثانية | الدكتوراه | مرحلة ما بعد الثانوي | الدرجة الأولى والثانية | الدكتوراه |
| بوركينا فاسو 2007 | 7 964 | 24 259 | 1 236 | 735 | 3 693 | 128 | 284 | – | 0 | 100 | 219 | 2 | 203 | 1 892 | 928 |
| بوركينا فاسو 2012 | 16 801 | 49 688 | 2 405 | 1 307 | 8 730 | 296 | 2 119 | 303 | 58 | 50 | 67 | 17 | 0 | 2 147 | 1 554 |
| كوت ديفوار 2012 | 57 541 | 23 008 | 269 | 12 946 | | | 7 817 | | | 1 039 | | | 1724 | | |
| غانا 2008 | 64 993 | 124 999 | 281 | 6 534 | 18 356 | 52 | 7 290 | 9 091 | 29 | 263 | 6 794 | 32 | 946 | 4 744 | 6 |
| غانا 2012 | 89 734 | 204 743 | 867 | 3 281 | 24 072 | 176 | 8 306 | 14 183 | 57 | 1 001 | 7 424 | 132 | 3 830 | 10 144 | 69 |
| مالي 2009 | 10 937 | 65 603 | 127 | 88 | 6 512 | 69 | 0 | 950 | 9 | 602 | 408 | 2 | 1 214 | 5 202 | 4 |
| مالي 2011 | 10 541 | 76 769 | 343 | 25 | 1 458 | 82 | 137 | 1 550 | 36 | 662 | 0 | 23 | 2 024 | 3 956 | 0 |
| النيجر 2009 | 3 252 | 12 429 | 311 | 258 | 1 327 | 30 | – | – | – | – | 315 | 4 | 871 | 1 814 | – |
| النيجر 2011 | 3 365 | 14 678 | 285 | 139 | 1 825 | 21 | 240 | 56 | 1 | 0 | 479 | 6 | 1 330 | 2 072 | 213 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء: كانون الثاني/يناير 2015.

**الشكل 18.3: طلبة الدكتوراه في وسط أفريقيا المسجَلون في مجالات العلوم والتكنولوجيا من حيث النوع في عام 2007 و2012 أو أقرب عام**

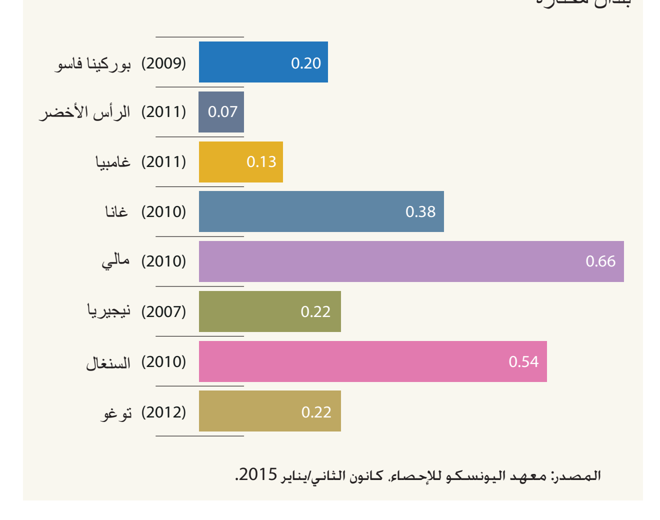
في بعض البلدان المختارة




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء: كانون الثاني/يناير 2015.

**الشكل 18.4: النسبة المئوية لمعدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي في غرب أفريقيا في عام 2011 أو أقرب عام**

بلدان مختارة




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، كانون الثاني/يناير 2015.

## التّوجّهات في البحث والتطوير

### غالبية البلدان لا تزال بعيدة عن هدف الـ 1%

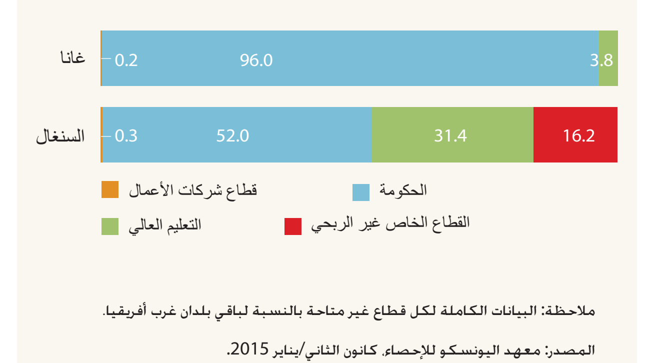
ما يزال أمام بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) طريق طويل للوصول إلى هدف الاتحاد الأفريقي، وهو تخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي ليكون إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. ونجد مالي هي الأقرب من هذا الهدف بنسبة (0.66 %)، تليها السنغال (الشكل 18.4). فالنمو الاقتصادي القوي الذي شهده الإقليم في الأعوام الأخيرة جعل، بالتأكيد، من الصعب تحسين معدل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلّي الإجمالي،حيث أن الناتج المحلّي الإجمالي مستمر في الصعود. وعلى الرغم من أن الحكومة هي المصدر الرئيسي لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير، إلا أن المصادر الأجنبية تسهم بجزء كبير في غانا (31 %)، والسنغال (41 %)، وبوركينا فاسو (60 %). وتتلقى غامبيا ما يقارب من نصف إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير لديها من مصادر خاصة غير ربحية (انظر الجدول 19.5).

ويميل إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى أن يتم صرفه بصورة رئيسية إما في القطاع الحكومي، أو قطاع الجامعات، وفقاً للدولة ومقتضياتها، وذلك على الرغم من قيام غانا والسنغال دون غيرهما بمد كافة القطاعات العاملة الأربعة بالبيانات. وتكشف هذه البيانات عن أن نصيب إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير الذي يقدّمه قطاع شركات الأعمال في هاتين الدولتين لا يكاد يذكر (الشكل 18.5). وهذا الأمر بحاجة إلى تغيير إذا ما أراد الأقليم النهوض باستثماراته في مجال البحث والتطوير.

### الافتقار إلى الباحثين، بوجه عام، والباحثات على وجه الخصوص

سيكون من المجازفة أن يتم استقراء الأمور بالنسبة للإقليم بأكمله دون وجود بيانات حديثة لما يزيد عن سبع دول، إلا أن البيانات المتاحة تشير إلى نقص في العاملين المؤهلين. فقط السنغال تظهر بما لديها من 361 باحث بدوام كامل لكل مليون نسمة في عام 2010 (الجدول 18.5). ورغم السياسات التي تحث على المساواة بين الجنسين، إلا أن مشاركة المرأة في مجال البحث والتطوير ما تزال منخفضة. ونجد أن كابو فيردي والسنغال ونيجيريا لديها بعض أفضل المعدلات: ما يقارب من واحدة من كل ثلاثة باحثين (كابو فيردي)، وواحدة من كل أربعة باحثين. وفيما يتعلق بقطاع التوظيف، فتأتي المفاجأة من مالي، حيث نجد المرأة تشكل نصف عدد الباحثين (49 %) الذين كانوا يعملون في قطاع شركات الأعمال في عام 2010 (الجدول 18.5).

**الشكل 18.5: إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في غانا والسنغال من حيث قطاع التنفيذ، 2010**




ملاحظة: البيانات الكاملة لكل قطاع غير متاحة بالنسبة لباقي بلدان غرب أفريقيا.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، كانون الثاني/يناير 2015.

**الجدول 18.5: الباحثون (بدوام كامل) في غرب أفريقيا عام 2012، أو أقرب عام**

| | الإجمالي | | | من حيث قطاع الأداء (النسبة المئوية من الإجمالي) | | | من حيث المجال العلمي ونسبة تمثيل المرأة | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الأعداد | لكل مليون من السكان | النسبة المئوية للمرأة | النسبة المئوية لقطاع الأعمال | النسبة المئوية للحكومة | النسبة المئوية للتعليم العالي | العلوم الطبيعية | النسبة المئوية للمرأة | الهندسة | النسبة المئوية للمرأة | العلوم الطبية والصحة | النسبة المئوية للمرأة | العلوم الزراعية | النسبة المئوية للمرأة | العلوم الاجتماعية | النسبة المئوية للمرأة | العلوم الإنسانية | النسبة المئوية للمرأة |
| بوركينا فاسو 2010 | 742 | 48 | 21.6 | – | – | – | 98 | 12.2 | 121 | 12.8 | 344 | 27.4 | 64 | 13.7 | 26 | 15.5 | 49 | 30.4 |
| كابو فيردي 2011 | 25 | 51 | 36.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 5 | 60.0 | 8 | 12.5 | 0.0 | – | 0.0 | – | 6 | 50.0 | 6 | 33.3 |
| غانا 2010 | 941 | 39 | 17.3 | 1.0 | 38.3 | 59.9 | 164 | 17.5 | 120 | 7.7 | 135 | 19.3 | 183 | 14.1 | 197 | 18.6 | 118 | 26.8 |
| مالي 2010 | 443 | 32 | 14.1 | 49.0 | 34.0 | 16.9 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيجيريا 2007 | 5 677 | 39 | 23.4 | 0.0 | 19.6 | 80.4 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السنغال 2010 | 4 679 | 361 | 24.8 | 0.1 | 4.1 | 95.0 | 841 | 16.9 | 99 | 14.1 | 898 | 31.7 | 110 | 27.9 | 2 326 | 27.2 | 296 | 17.1 |
| توغو 2012 | 242 | 36 | 9.4 | – | 22.1 | 77.9 | 32 | 7.1 | 13 | 7.8 | 40 | 8.3 | 63 | 3.8 | 5 | 14.1 | 88 | 14.1 |

ملاحظة: قد لا يتوافق مجموع التوزيع حسب المجال العلمي مع الإجمالي نظراً لعدم تصنيف المجالات في مكان آخر.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء: كانون الثاني/يناير 2015.

### سجل متواضع للإصدارات، وتعاون ضعيف المستوى داخل الإقليم

وعند الحديث عن الإصدارات العلمية، فإن غرب أفريقيا لم تتقدم بالسرعة التي جرت في باقي أنحاء القارة منذ عام 2005 (الشكل 18.6). فما يزال الإنتاج متدنٍ، مع نشر غامبيا وكابو فيردي دون غيرهما لما يزيد عن 30 مقالاً لكل مليون نسمة من عدد السكان. وفي السنوات المقبلة، قد يكون ذلك في غانا، حيث تضاعف عدد المقالات ثلاث مرات ليصل إلى 579 فيما بين 2005 و2014.

ومن عام 2008 إلى عام 2014 كان أكبر شركاء للمجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) من حيث التأليف العلمي هم الولايات المتحدة الأمريكية، وفرنسا، والمملكة المتحدة، بهذا الترتيب. وتعد كل من جنوب أفريقيا وبوركينا فاسو والسنغال هم الشركاء الأفريقيين الرئيسيين لبلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS). فقد أبرمت جنوب أفريقيا اتّفاقيّات ثنائية مع غانا ومالي ونيجيريا لتعزيز التعاون وتقويته فيما بينها في مجال العلوم والتكنولوجيا (انظر الجدول 20.6).

ويشير تقرير صادر عن المرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بشأن الإنتاج العلمي في الاتحاد الأفريقي فيما بين عامي 2005 و2010 إلى أن 4.1 % فقط من الأبحاث العلمية المنشورة من قبل الأفارقة شارك في وضعها مؤلفون من نفس القارة فيما بين 2005 و2007، و4.3 % فيما بين 2008 و2010 (المرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، 2014).

وبالنظر إلى سجل الإصدارات، نجد أن البحوث الصادرة عن المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS) تركز على العلوم الطبية والبيولوجية، وذلك رغم قيام نيجيريا بنشر 1250 مقالاً بحثياً عن الزراعة فيما بين عام 2008 و2014. وتحتل البحوث الزراعية مكانة متأخرة في غالبية بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS). على الرغم من كونها أولوية، ولا يعد ذلك من الأمور المثيرة للدهشة نظراً للعدد الصغير لحملة الدكتوراه في مجال الزراعة، والمتخرجين من جامعات غالبية بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS)، ونظراً للمستوى المتدني بوجه عام للاستثمار في المجال الزراعي. أما عن البحوث في مجالات الرياضيات، والفلك، وعلوم الحاسب فهي لا تكاد تذكر، حتى لدى الرواد في الإقليم، نيجيريا وغانا (الشكل 18.6).

ونجد في الغالبية العظمى من بلدان المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا (ECOWAS)، أن ثمانية من كل عشرة مقالات علمية مفهرسة على شبكة العلوم فيما بين عامي 2008 و2014 شارك فيها مؤلفون أجانب. ففي حالة كابو فيردي، وغينيا بيساو، وليبيريا كانت تلك حالة المقالات عموماً، على الرغم من ضرورة الإقرار بأن هذه البلدان الثلاث لديها إنتاج ضعيف. وهناك استثناءان فقط لهذه القاعدة: في كوت ديفوار ثلاثة أرباع المقالات (73 %) شارك فيها مؤلفون أجانب وذلك فيما بين 2008 و2014، وفي نيجيريا جرى ذلك فيما يزيد عن الثلث فقط (37 %). وبالمقارنة، فإن المتوسط لدى أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 29 %. وبالنسبة لبلدان مجموعة العشرين فإنها تقوم بنشر ما يقل عن 25 % من المقالات في المتوسط بمشاركات من مؤلفين أجانب، والمتوسط لدى بلدان جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا هو 63 %.

## لمحات عن بلدان غرب أفريقيا

## بنين

### الحاجة إلى مواءمة البحث والتطوير مع احتياجات التنمية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في بنين هي المسؤولة عن تنفيذ السياسات المتعلقة بالعلوم، وتقوم الإدارة الوطنية للبحث العلمي والتكنولوجي بالتخطيط والتنسيق، في حين يلعب كلٌّ من المجلس الوطني للبحوث العلمية والتقنية والأكاديمية الوطنية للعلوم، والفنون، والآداب دوراً استشارياً.

ويأتي الدعم المالي من الصندوق الوطني للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي لبنين. أما وكالة بنين لدعم وترويج نتائج البحوث والابتكار التكنولوجي فتقوم بتنفيذ عملية نقل التكنولوجيا من خلال تطوير نتائج البحوث ونشرها.

وقد تطور الإطار التنظيمي منذ عام 2006، عندما تم إعداد أوّل سياسة للعلوم للبلاد، ومنذ ذلك الحين تم تحديثها واستكمالها بنصوص جديدة حول العلوم والابتكار (سنة الاعتماد بين قوسين):

- دليل لرصد وتقييم الهياكل البحثية والمنظمات (2013).
- دليل لكيفية اختيار البرامج البحثية والمشروعات وتطبيقها للصندوق الوطني للبحوث العلمية والابتكار التكنولوجي (2013) للحصول على منح تنافسية.
- تم تقديم مشروع قانون تمويل البحث العلمي والابتكار، ومشروع تشريع لأخلاقيات البحث العلمي والابتكار إلى المحكمة العليا في 2014.
- خطة استراتيجية للبحث العلمي والابتكار (قيد التطوير في عام 2015).

وتعد الجهود التي تقوم بها بنين من أجل دمج العلوم في الوثائق السياسية الحالية على نفس القدر من الأهمية. وتشمل تلك الجهود:

- استراتيجيات بنين للتنمية لعام 2025: بنين 2025 ألافيا (2000).
- استراتيجيات النمو للحد من الفقر 2011 - 2016 (2011).
- المرحلة الثالثة من الخطة العشرية لتطوير لقطاع التعليم؛ وتغطي الفترة من 2013 إلى 2015.
- خطة تطوير التعليم العالي والبحث العلمي خلال الفترة من 2014 إلى 2017 (2014).

والمجالات ذات الأولوية بالنسبة للبحث العلمي هي: الصحة، والتعليم، والتشييد ومواد البناء، والنقل والتجارة، والثقافة، والسياحة، والحرف اليدوية، القطن/المنسوجات، والمواد الغذائية، والطاقة، وتغير المناخ.

أما عن الهياكل البحثية في بنين فهي: مركز البحث العلمي والتقني، المعهد الوطني للبحوث الزراعية، المعهد الوطني للتدريب والبحث في مجال التعليم، مكتب البحوث الجيولوجية والتعدين، ومركز بحوث علم الحشرات. وتعد جامعة Abomey-Calavi جديرة بالذكر في هذا السياق نظراً لاختيارها من البنك الدولي كأحد مراكز التميز في مجال الرياضيات التطبيقية (الجدول 18.1).

اما التحديات الرئيسية التي تواجه البحث والتطوير في بنين هي:

- إطار تنظيمي غير ملائم للبحث والتطوير؛ إدارة ضعيفة، الافتقار إلى التعاون بين الهياكل البحثية، وعدم وجود وثيقة رسمية تتناول وضع الباحثين.
- الاستخدام غير الملائم للموارد البشرية، وغياب السياسة التحفيزية للباحثين.
- عدم التوافق بين البحث والتطوير واحتياجات التنمية.

## بوركينا فاسو

### العلوم والتكنولوجيا أصبحا من أولويات التنمية

منذ عام 2011 جعلت بوركينا فاسو من العلوم والتكنولوجيا، وبشكل واضح، أحد أولويات التنمية. وكانت أولى دلائل وعلامات ذلك إنشاء وزارة البحث العلمي والابتكار في كانون الثاني/يناير 2011. وحتى ذلك الوقت كانت إدارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار تقع تحت إشراف وزارة التعليم الثانوي والعالي والبحث العلمي. وبداخل هذه الوزارة نجد أن الإدارة العامة للبحوث وقطاع الإحصاء هي المسؤولة عن التخطيط. كما تقوم جهة منفصلة هي الإدارة العامة للبحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار بتنسيق عملية البحث. ويعد ذلك خروجاً عن النمط المعتاد في العديد من بلدان غرب أفريقيا الأخرى، حيث تقوم جهة واحدة بإنجاز كلتا الوظيفتين.

وفي عام 2012 اعتمدت بوركينا فاسو سياسة وطنية للبحث العلمي والتقني، من أهدافها الاستراتيجية تنمية البحث والتطوير، وكذلك تطبيق النتائج البحثية وتسويقها. كما تضع هذه السياسة شروطا وأحكاماً بغرض تعزيز قدرات الوزارة الاستراتيجية والتنفيذية.

وأحد الأولويات الرئيسية لبوركينا فاسو هي تحسين الأمن الغذائي، والاكتفاء الذاتي من خلال تعزيز القدرات في مجال العلوم الزراعية والبيئية. وقد كان إنشاء مركز التميز بالمعهد الدولي للمياه والهندسة البيئية في واغادوجو في إطار مشروع البنك الدولي(الجدول 18.1) ليوفّر التمويل الأساسي لبناء القدرات في تلك المجالات ذات الأولوية (المربّع 18.1).

وهناك أولوية مزدوجة، ألا وهي تعزيز نظم صحية مبتكرة وفعالة وميسرة: والعدد المتزايد للمرشحين لنيل درجة الدكتوراه في مجال الطب والمجالات ذات الصلة يعد خطوة في الاتّجاه الصحيح (الشكل 18.3). كما تأمل الحكومة في تطوير العلوم التطبيقية، والتكنولوجيا، والعلوم الاجتماعيّة والإنسانية، وذلك على نحو متواز، واستكمالاً لسياسة البحوث الوطنية، أعدت الحكومة استراتيجية وطنية لنشر التكنولوجيات والاختراعات والابتكارات (2012) واستراتيجية وطنية للابتكار (2014).

كما توجد سياسات أخرى تضم أيضاً العلوم والتكنولوجيا مثل تلك التي تتناول التعليم الثانوي والعالي والبحث العلمي (2010)، والسياسة الوطنية للغذاء والأمن الغذائي (2014) والبرنامج القومي للقطاع الريفي (2011).

وفي عام 2013 أصدرت بوركينا فاسو قانون العلوم والتكنولوجيا والابتكار الذي يؤسس لثلاث آليات لتمويل البحث والابتكار، مما يعد دليلاً واضحاً على التزام رفيع المستوى. هذه الآليات هي الصندوق الوطني للتعليم والبحوث، والصندوق الوطني للبحث والابتكار من أجل التنمية، ومنتدى البحث العلمي والابتكار التكنولوجي[7]. ويعد تأسيس صناديق وطنية للبحث والتطوير إحدى توصيات ECOPOST.

ومن الجهات الفاعلة الأخرى الأكثر أهمية في بوركينا فاسو المركز القومي للبحث العلمي والتكنولوجي، ومعهد البيئة والبحوث الزراعية، والوكالة الوطنية للتنوع الأحيائي، والمجلس القومي لإدارة الموارد النباتية، والأمانة الفنية للطاقة الذرية. وتقع مسؤولية نقل التكنولوجيا ونشر نتائج البحوث على عاتق الوكالة الوطنية لترويج نتائج البحوث، والمركز القومي للبحث العلمي والتكنولوجي.

وتواجه بوركينا فاسو عدداً من التحديات في تنمية البحث والتطوير:

- وجود عدد قليل من الباحثين: 48 باحثاً لكل مليون نسمة في 2010.
- نقص تمويل البحوث.
- مرافق بحثية بالية.
- صعوبة الوصول إلى المعلومات والإنترنت: 4.4 % من عدد السكان عام 2013.
- استغلال غير كاف لنتائج البحوث.
- هجرة العقول.
- وقبل وفاته في كانون الأول/ديسمبر 2013 أعار نيلسون مانديلا، نصير التعليم، اسمه إلى جامعتين من الجامعات المعنية بالدراسات العليا، المنوط بها مهمة إنتاج جيل جديد من الباحثين الذين يركزون في عملهم على أفريقيا. وهما معهد أفريقيا للعلوم والتكنولوجيا في تنزانيا، ونيجيريا. وهناك جامعة ثالثة مخطط لها في بوركينا فاسو.

## كابو فيردي

### نموذج للحقوق المدنية والتنمية

يبقى كابو فيردي نموذجاً للحقوق السياسية والحريات المدنية في أفريقيا، وذلك وفقاً لدراسة الدولة التي أجراها البنك الأفريقي للتنمية عام 2014. وبفضل الأداء الاقتصادي المستدام، انضمت تلك المنطقة المعزولة والمجزأة، ذات المناخ الساحلي الجاف والموارد الطبيعية الشحيحة إلى فئة البلدان ذات الدخل المتوسط في تصنيف البنك الدولي عام 2011. وللحفاظ على هذا النشاط وضعت الحكومة أطروحتها الثالثة لاستراتيجية النمو والفقر، والتي تغطي الفترة من 2012 إلى 2016. وقد تم توسيع نطاق تغطية توصيل الخدمات الصحية وتنمية رأس المال البشري كمجالات ذات أولويّة، من أجل ضمان النمو الشامل، مع التركيز على التدريب التقني والمهني. وفي السنوات الأخيرة استثمر كابو فيردي ما يزيد على 5 % من الناتج المحلّي الإجمالي لديه في التعليم. وقد أثمرت تلك الاستراتيجية، فصار معدل الإلمام بالقراءة والكتابة الآن أعلى معدل في بلدان غرب أفريقيا (98 %)، مع نسبة 93 % من الشباب التحقوا بالمدارس الثانوية، وواحد من كل خمسة التحقوا بالتعليم العالي (الجدول 18.3).

### خطط لتدعيم أنشطة البحوث

ومن ناحية أخرى، ما يزال الإنفاق على البحوث ضمن أقل المعدلات في غرب أفريقيا، إذ يقف عند 0.07 % من الناتج المحلّي الإجمالي عام 2011. وتخطط وزارة التعليم العالي والعلوم والثقافة لدعم أنشطة البحوث والقطاعات الأكاديمية من خلال التركيز على حراك أكبر يحدث عن طريق تبادل البرامج واتّفاقيّات التعاون الدولي. وكجزء من تلك الاستراتيجية، يشارك كابو فيردي في برنامج الحراك الأكاديمي الإيبرو–أمريكي Ibero-American academic mobility programme والذي من المتوقع له أن يحشد 200000 أكاديمياً فيما بين 2015 و2020.

### تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات في صلب خطط التنمية

قامت شبكة اتّصالات كابو فيردي بربط كافة الجزر بواسطة كابل من الألياف الضوئية عام 2000. وفي كانون الأول/ديسمبر عام 2010 انضمت إلى مشروع نظام كابلات غرب أفريقيا[8] لمدّ المقيمين بها بمسار وصول بديل إلى إنترنت عالي السرعة. وبفضل ذلك، زاد انتشار الإنترنت إلى ما يتجاوز الضعف فيما بين 2008 و2013 إلى 37.5 % من عدد السكان. ولأنّ التكلفة ما تزال مرتفعة، فتوفّر الحكومة مراكز يمكن للمواطنين من خلالها تصفح الإنترنت مجاناً.

وتخطط الحكومة الآن لبناء جزيرة خاصة بالإنترنت cyber-island لتقوم بتطوير خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، بما في ذلك تطوير البرامج، وصيانة الحاسب الآلي وعمليات المكاتب المساندة. وتعد حديقة برايا للتكنولوجيا Praia Technology Park، والتي اعتمدت في عام 2013، خطوة في هذا الاتجاه، ويموّله البنك الأفريقي للتنمية، ومن المتوقع أن تكون قيد التشغيل بحلول عام 2018.

كما أطلقت الحكومة مشروع موندو نوفو Mundu Novu project في عام 2009 لتحديث التعليم، ويقدم المشروع مفهوم التعليم التفاعلي في التدريس، ودمج المعلوماتية في المناهج الدراسية على مختلف المستويات، وقد تم توزيع ما يقارب من 150000 حاسب آلي[9] على المدارس الحكومية. وفي بدايات عام 2015 قامت خطة التعليم موندو نوفو بتجهيز 18 مدرسة ومركز تدريب بسبل الولوج إلى الإنترنت، وتركيب شبكة واي ماكس في جميع أنحاء البلاد، وقدمت معدات لتدريس تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات لـ 433 فصل دراسي في 29 مدرسة نموذجية (94 % من إجمالي الفصول الدراسية)، مانحة طلاب الجامعات سبل الوصول إلى المكتبات الرقمية، وقدمت دورات تدريبية في مجال تكنولوجيا المعلومات، بالإضافة إلى تنفيذ إدارة متكاملة ونظم مراقبة لطلاب الجامعات.

7 يأتي التمويل من الميزانية الوطنية وإعانات سنوية مختلفة: 0.2 % من عائدات الضرائب، و1 % من عائدات التعدين، و1 % من عائدات تراخيص تشغيل شركات الهاتف المحمول. كما تأتي الأموال أيضاً من الرسوم على مبيعات نتائج البحوث، واتفاقية تراخيص براءات الاختراع المتعلقة بالاختراعات التي تموّلها المحفظة العامّة.

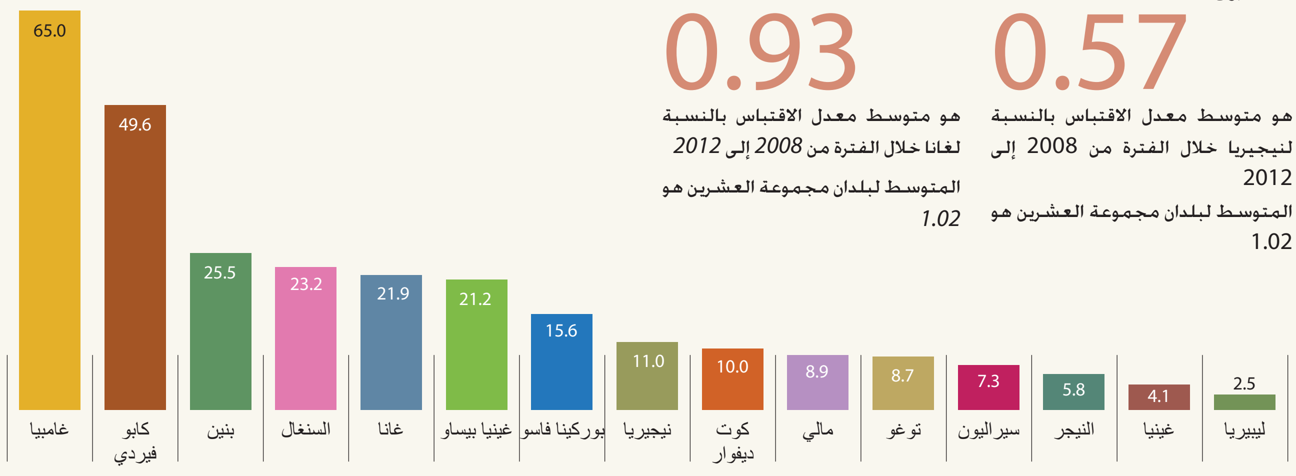
8 انظر: *www.fosigrid.org/africa/cape-verde*.

9 قدمت شركة ميكروسوفت للوكالة الحكومية الرسمية التي تعمل على نواة الجمعية التنفيذية للمعلومات لموندونوفو خصم 90 % على أنظمة التشغيل التي يتم تركيبها في المدارس من خلال اتّفاقية تم توقيعها في أغسطس/آب 2010.

## الشكل 18.6: توجّهات النشر العلمي في غرب أفريقيا خلال الفترة من 2005 إلى 2014

### العلماء من غامبيا وكابو فيردي هم أكثر من يقومون بالنشر في المجلات الدولية

لكل مليون نسمة، 2014




### تمتلك غانا اليوم ثاني أكبر كمية من الإنتاج بعد نيجيريا

2 000
1 500
1 000
1 001
2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014
نيجيريا 1 961

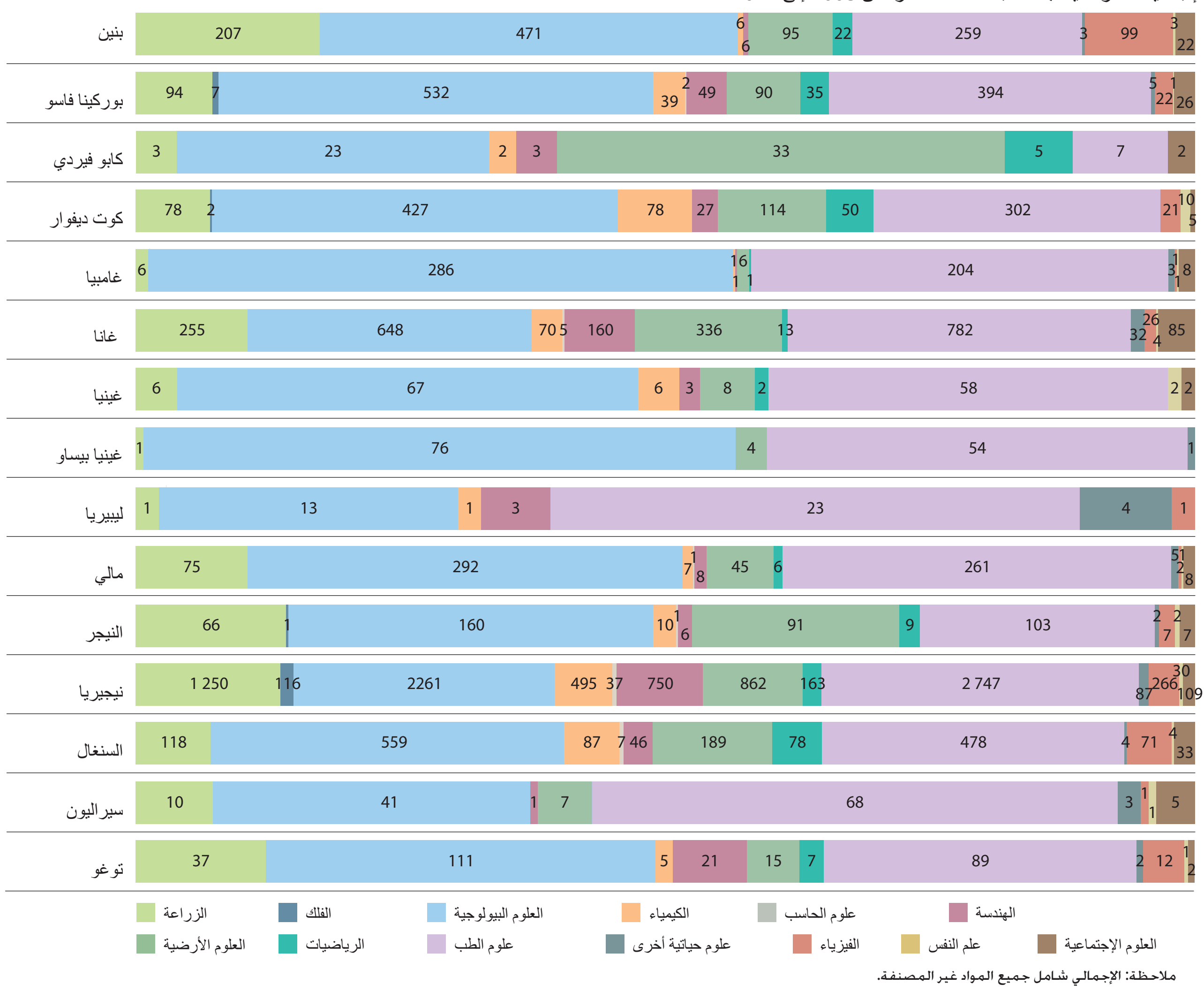
600
500
400
300
200
100
0

210
208
116
110
86
71
68
68
34
19
12
5
4
1

غانا 579
السنغال 338
بوركينا فاسو 272
بنين 270
كوت ديفوار 208
مالي 141
غامبيا 124
النيجر 108
توغو 61
غينيا 49
سيراليون 45
غينيا بيساو 37
كابو فيردي 25
ليبيريا 11

### ينشر علماء غرب أفريقيا بشكل أكثر كثافة في مجال الصحة عما ينشرونه في مجال الزراعة

الإجماليات التراكمية تبعاً للمجال، خلال الفترة من 2008 إلى 2014




### مجموعة كبيرة من الشركاء العلميين، بما فيهم من أفريقيا

الشركاء الأجانب الرئيسيّون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد البحوث)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| بنين | فرنسا (529) | بلجيكا (206) | الولايات المتحدة الأمريكية (155) | المملكة المتحدة (133) | هولندا (125) |
| بوركينا فاسو | فرنسا (676) | الولايات المتحدة الأمريكية (261) | المملكة المتحدة (254) | بلجيكا (198) | ألمانيا (156) |
| كابو فيردي | البرتغال (42) | إسبانيا (23) | المملكة المتحدة (15) | الولايات المتحدة الأمريكية (11) | ألمانيا (8) |
| كوت ديفوار | فرنسا (610) | الولايات المتحدة الأمريكية (183) | سويسرا (162) | المملكة المتحدة (109) | بوركينا فاسو (93) |
| غامبيا | المملكة المتحدة (473) | الولايات المتحدة الأمريكية (216) | بلجيكا (92) | هولندا (69) | كينيا (67) |
| غانا | الولايات المتحدة الأمريكية (830) | المملكة المتحدة (636) | ألمانيا (291) | جنوب أفريقيا (260) | هولندا (256) |
| غينيا | فرنسا (71) | المملكة المتحدة (38) | الولايات المتحدة الأمريكية (31) | الصين (27) | السنغال (26) |
| غينيا بيساو | الدنمارك (112) | السويد (50) | غامبيا/ المملكة المتحدة (40) | – | الولايات المتحدة الأمريكية (24) |
| ليبيريا | الولايات المتحدة الأمريكية (36) | المملكة المتحدة (12) | فرنسا (11) | غانا (6) | كندا (5) |
| مالي | الولايات المتحدة الأمريكية (358) | فرنسا (281) | المملكة المتحدة (155) | بوركينا فاسو (120) | السنغال (97) |
| النيجر | فرنسا (238) | الولايات المتحدة الأمريكية (145) | نيجيريا (82) | المملكة المتحدة (77) | السنغال (71) |
| نيجيريا | الولايات المتحدة الأمريكية (1309) | جنوب أفريقيا (953) | المملكة المتحدة (914) | ألمانيا (434) | الصين (329) |
| السنغال | فرنسا (1009) | الولايات المتحدة الأمريكية (403) | المملكة المتحدة (186) | بوركينا فاسو (154) | بلجيكا (139) |
| سيراليون | الولايات المتحدة الأمريكية (87) | المملكة المتحدة (41) | نيجيريا (20) | الصين/ألمانيا (16) | – |
| توغو | فرنسا (146) | بنين (57) | الولايات المتحدة الأمريكية (50) | بوركينا فاسو (47) | كوت ديفوار (31) |

المصدر: صفحة تومسون رويترز للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. تمت معالجة البيانات من قبل ماتريكس للعلوم، تشرين الثاني/نوفمبر 2014.



## كوت ديفوار

### خطة لتوطيد السلام وتعزيز النمو الشامل

مع انتهاء الأزمة السياسية الآن، تعهدت حكومة الرئيس الحسن واتارا الجديدة باستعادة البلاد لدورها الريادي السابق في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. فلخطة التنمية الوطنية للأعوام من 2012 إلى 2015 هدفان رئيسيان: أولهما تحقيق نمو ثنائي الرقم بحلول عام 2014، والثاني تحويل كوت ديفوار إلى دولة ذات دخل أعلى من المتوسط بحلول عام 2020. وهناك خطة تنمية وطنية ثانية قيد الإعداد لتغطي الفترة من 2016 إلى 2020.

ويتم تقسيم ميزانية الخطة الوطنية للتنمية إلى خمسة مجالات استراتيجية: تكوين ثروة أكبر وتحقيق العدالة الاجتماعية (63.8 %، انظر الشكل 18.7)، وتوفير الخدمات الاجتماعية النوعية لصالح الفئات السكانية الضعيفة، السيدات والأطفال على وجه الخصوص (14.6 %)، والإدارة الرشيدة واستعادة السلام والأمن (9.6 %)، وبيئة صحية (9.4 %)، وتصحيح وضع كوت ديفوار على الساحتين الإقليمية والدولية (1.8 %).

وتشمل الأهداف الرئيسية للخطة، والتي تتطلب اللجوء إلى البحث والتطوير ما يلي:

- إصلاح خط السكة الحديد الذي يربط ابيدجان بحدود بوركينا فاسو، وإصلاح وتوسيع موانئ أبيدجان وسان بيدرو، وإنشاء شركة خطوط طيران جديدة (البنية التحتية والنقل).
- زيادة إنتاجية البطاطا الحلوة وموز الجنة والمنهوت بما لا يقل عن 15 % (الزراعة).
- إنشاء وحدتي تحويل للحديد والمنجنيز، ووحدة لتنقية الذهب (التعدين).
- بناء سد Soubré، ومد الكهرباء لـ 200 من المجتمعات الريفية كل عام (الطاقة).
- إنشاء وتجهيز ثلاثة من أقطاب التكنولوجيا من أجل تعزيز الابتكار، وتحويل 50 % من المواد الخام إلى سلع ذات قيمة مضافة (الصناعة والشركات الصغيرة والمتوسطة).
- توسيع شبكة الألياف البصرية للدولة[10]، وتقديم برنامج للتعليم الإلكتروني، وإنشاء مراكز للإنترنت في كل بلدية (البريد وتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات).
- إنشاء وتجهيز 25000 فصل دراسي، وبناء أربع جامعات وقرية جامعية، وإعادة تأهيل العديد من الجامعات القائمة بالفعل (التعليم).
- إعادة تأهيل المستشفيات والعيادات، والرعاية الصحية المجانية للأطفال دون سن الخامسة، والرعاية المجانية للأطفال حديثي الولادة، والرعاية المجانية في حالات الطوارئ (الصحة).
- بناء المراحيض في المناطق الريفية، وإصلاح أنظمة الصرف في أبيدجان وياموسوكرو (الصرف الصحي).
- توصيل أنابيب المياه المدعومة لـ 30000 أسرة من الأسر ذات الدخل المنخفض كل عام (مياه الشرب).
- إعادة تأهيل وإصلاح البحيرة وخليج كوكودي في أبيدجان، وبناء قطب تكنولوجي لمعالجة وإعادة تدوير النفايات الصناعية والخطرة (البيئة).

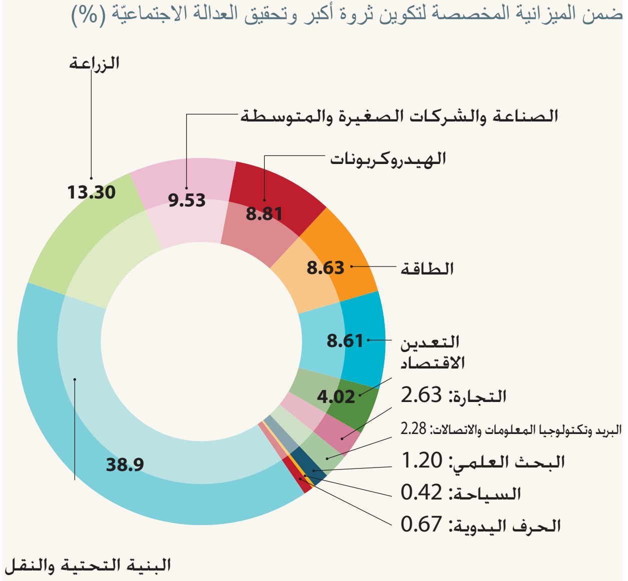
10 بإمكان 2.4 % فقط من سكان كوت ديفوار الوصول إلى الإنترنت عام 2012.

### البنية التحتية أولوية قصوى

ما يزال النصيب المخصص للبحث العلمي من الخطة متواضعاً (الشكل 18.7). يجمع أربعة وعشرون برنامجاً بحثياً وطنياً مؤسسات بحثية وتدريبية عامة وخاصة حول موضوع بحثي مشترك. وتتوافق هذه البرامج مع ثمانية قطاعات ذات أولوية بالنسبة لخطة 2012 – 2015 وهي: الصحة، والمواد الخام، والزراعة، والثقافة، والبيئة، والإدارة، والتعدين، والطاقة، والتكنولوجيا.

**الشكل 18.7: القطاعات ذات الأولوية في الخطة الوطنية للتنمية الخاصة بكوت ديفوار لعام 2015**

ضمن الميزانية المخصصة لتكوين ثروة أكبر وتحقيق العدالة الاجتماعيّة (%)




المصدر: وزارة التخطيط والتنمية (2012). الخطة الوطنية للتنمية (2012- 2015).

ووفقاً لوزارة التعليم العالي والبحوث، تخصّص كوت ديفوار ما يقارب من 0.13 % من الناتج المحلّي الإجمالي لإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. وبعيداً عن الاستثمار المتدني، تتضمن التحديات الأخرى التجهيزات العلمية غير الكافية، وتفتت المنظمات البحثية والإخفاق في استغلال نتائج البحوث وحمايتها.

لا يوجد بعد في كوت ديفوار سياسة معنية بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار. أما السياسات ذات الصلة فتنفّذها وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. وتعد الإدارة العامة للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي والإدارة التقنية التابعة لها هي الجهة التخطيطية الرئيسية. ومن جانبه يعمل المجلس الأعلى للبحث العلمي والتنمية التكنولوجية بمثابة منتدى للتشاور والحوار مع أصحاب المصالح والشركاء في المجال البحثي.

ويتم تدعيم وتمويل البحوث والابتكار من قبل البرنامج الوطني للاستثمار الزراعي (أنشئ في عام 2010)، وبرنامج دعم السياسات للبحوث العلمية (أنشئ في عام 2007)، وصندوق المهنيين البيني للبحوث الزراعية والإرشاد (أنشئ في عام 2002)، والصندوق الوطني للبحث العلمي والتكنولوجي (لم يُؤسّس بعد)، وصندوق كوت ديفوار لتنمية الشركات الوطنية (أسّس عام 1999).

وتدعم الهياكل الآتية الابتكار ونقل التكنولوجيا: إدارة تعزيز البحوث والابتكار التكنولوجي، منظمة كوت ديفوار للملكية الفكرية والترويج، ومركز نشر التكنولوجيات. ومن المقرر أن ينضم لتلك القائمة جمعية كوت ديفوار للتكنولوجيا الإستوائية. ويقوم هذا المركز الحكومي الذي أُسّس في عام 1979 بتشجيع الابتكار الصناعي – الزراعي، ويوفر التدريب في مجال حماية المحاصيل (المنهوت، موز الجنة،

الكاجو، وجوز الهند وغيرهم) وتحويلها إلى سلع ذات قيمة مضافة مثل الصابون وزبدة الكاكاو.

وتضم الهياكل الرئيسية أيضاً معهد باستور، ومركز بحوث علم المحيطات، والمركز القومي للبحوث الزراعية، والمعهد الوطني للصحة العامة، ومركز البحوث البيئية، ومركز البحوث الاقتصادية والاجتماعية.

## غامبيا



### الرغبة في ربط التدريب بتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار

إن برنامج غامبيا للنمو والتوظيف المتسارع، الذي يغطي الفترة من 2012 إلى 2015، يقود رؤيتها الخاصة في الوصول إلى وضعية الدخل المتوسط. وغامبيا، واحدة من أصغر بلدان غرب أفريقيا بناتج محلّي إجمالي يعادل 1666 دولار للفرد. على وعي بحاجتها إلى قدرة قوية خاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار لمواجهة تحديات التنمية الملحة، إذ هناك 14 % فقط من تعداد سكان غامبيا ممن يمكنهم الولوج إلى الإنترنت، وذلك على سبيل المثال، كما يمكن لثلاثة فقط من كل أربعة مواطنين الحصول على إمدادات المياه النظيفة.

ويشير إنشاء وزارة للتعليم العالي والبحث والعلوم والتكنولوجيا في عام 2007 إلى رغبة الدولة في ربط التدريب والموظفين المهرة بتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ومن العلامات المشجعة الأخرى في البلاد قرار رئيس الجمهورية بجعل عام 2012 عام العلم والتكنولوجيا والابتكار، ونجد أيضاً الجهود المبذولة من أجل تأسيس أول أكاديمية للعلوم على الإطلاق في غامبيا، وكذلك اعتماد السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار خلال الفترة من 2013 إلى 2022، والتي تم إعدادها بمعاونة اليونسكو.

وتهدف هذه السياسة تحديداً إلى تشجيع روح المبادرة بين الشباب والسيدات، وذلك من أجل تعزيز قدرتهم على العمل، كما تهدف أيضاً إلى تحديث كل من الزراعة (الفول السوداني ومشتقاته، والأسماك، والقطن النسيل، وبذور النخيل) والصناعات الوطنية (السياحة، والمشروبات، وتجميع الماكينات الزراعية، وأعمال النجارة، والحدادة، والملابس) من أجل خلق منتجات وخدمات عالية الجودة.

ويوفر عدد من المؤسسات عمليات البحث والتدريب، ومن تلك المؤسسات الرئيسية جامعة غامبيا، والمعهد الوطني للبحوث الزراعية، ومركز الابتكار في مواجهة الملاريا، ومركز بحوث الصحة العامة والتنمية، ومجلس البحوث الطبية، والمركز الدولي لـ Trypanotolerance.

### تدني معدل الالتحاق بالتعليم العالي، وضعف البحث والتطوير

تعد مؤشرات التنمية في غامبيا مشجعة إلى حد ما، وذلك بالنسبة لكونها بلد صغير بموارد محدودة، فقد تضاعف الإنفاق العام على التعليم أربع مرات منذ عام 2004 ليصل إلى 4.1 % من الناتج المحلّي الإجمالي، ومن هذا، يتم استثمار 7 % (0.3 % الناتج المحلّي الإجمالي) فقط في مجال التعليم العالي، وعلى الرغم من أن تسعة من كل عشرة أطفال يذهبون إلى المدارس الابتدائيّة، إلا أن معدلات الالتحاق لم تحقق أي تقدم سواء على مستوى التعليم الابتدائي أو التعليم الثانوي منذ عام 2009، مما يشير إلى أن الحكومة قد تركز على تحسين جودة التعليم الابتدائي والثانوي (الجدول 18.3). أما معدلات الالتحاق بالتعليم العالي فما تزال منخفضة للغاية، إذ تقف عند 3 % ممن تتراوح أعمارهم بين 18 و25 عاماً، وذلك رغم ارتفاعها في السنوات الأخيرة.

ويتم إنفاق 0.13 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (2011). وتتمتّع غامبيا بخصوصيّة متمثّلة بوجود قطاع خاص غير ربحي نشط، يقوم بتنفيذ ما يقارب نصف أنشطة البحث والتطوير فيها[11]، وذلك وفقاً للبيانات المتاحة، وتجدر الإشارة إلى أنه لم يتم إجراء دراسة ومسح لقطاع شركات الأعمال. وفي المجمل، يتسم قطاع العلم والتكنولوجيا والابتكار في غامبيا بعدم كفاية البنية الأساسية، والعجز في المهارات والقدرات المؤسسية اللازمة لتحقيق أهدافها المتعلقة بالعلوم والابتكار، إلى جانب نقص التمويل. وتعتزم السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار معالجة تلك المعوقات.

## غانا

### الرغبة في خلق ثقافة خاصة بالعلوم

يتحدد جدول أعمال غانا المشترك للنمو والتنمية للفترة من 2014 إلى 2017، والذي يأتي في سياق السياسات المتعلقة بقطاعات بعينها هي الزراعة، والصناعة، والصحة، والتعليم، من خلال السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2010)[12]. والأهداف الرئيسية لتلك السياسة هي استخدام العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الحد من الفقر، وزيادة التنافسية الدولية للشركات، وتعزيز الإدارة البيئية المستدامة والنمو الصناعي. أما الأهداف طويلة المدى لتلك السياسة فتكمن في خلق ثقافة العلوم والتكنولوجيا الموجهة نحو حل المشكلات.

وتمتلك غانا واحداً من أكثر أنظمة الابتكار الوطنية تطوراً في غرب أفريقيا. فهناك مجلس للبحوث العلمية والصناعية، تأسّس في عام 1958. ويضم 13 معهداً متخصصاً في بحوث المحاصيل، والحيوانات، والغذاء، والمياه، والصناعة. ويسهم تصدير الكاكاو بما يزيد عن 40 % من عائدات النقد الأجنبي للبلاد، وذلك حتى ثمانينيات القرن الماضي، وما يزال يسهم بحوالي 20 %. ويلعب معهد بحوث الكاكاو في غانا دوراً مهمّاً في تطوير صناعة الكاكاو، وذلك من خلال إجراء البحوث في مجال تربية المحاصيل، والهندسة الزراعية، ومكافحة الآفات، وتوسيع نطاق الخدمات، وغيرها. وهناك مؤسسات علمية أخرى تضم وكالة الطاقة الذرية لغانا، ومركز البحث العلمي في مجال الطب النباتي، ومعهد نجوتشي التذكاري للأبحاث الطبية بجامعة غانا.

ولدى غانا عدد قليل من الباحثين (39 باحثاً لكل مليون نسمة في عام 2010)، غير أنهم يقومون بالنشر العلمي في المجلات الدولية بشكل متزايد، وقد تضاعف نصيب غانا من المنشورات العلمية ثلاث مرات تقريباً فيما بين عامي 2005 و2014 (الشكل 18.6). ومع هذا الأداء جدير بالذكر أن غانا خصصت فقط 0.38 % من الناتج المحلّي الإجمالي لغرض إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير في عام 2010 (انظر الجدول 19.5).

### الحاجة إلى المزيد من الاستثمار لتحفيز البحث والتطوير

استثمرت غانا فيما بين عامي 2004 و2011 ما نسبته 6.3 % من الناتج المحلّي الإجمالي، في المتوسط، في مجال التعليم، وفيما بين خمس وربع هذه النسبة في التعليم العالي. وقد ارتفع عدد الطلاب الذين التحقوا في دورات الحصول على درجة علمية من 82000 إلى 205000 (12 % من الفئة العمرية) فيما بين 2006 و2012، وعدد المرشحين لنيل درجة الدكتوراه من 123إلى 867 (انظر الجدول 19.4).

ولم يستمر الاستثمار في مجال التعليم ليصل إلى مستوى التوقعات، حيث أنه لم يعمل كحافز للبحث والتطوير، ويرجع ذلك إلى أن العلم والهندسة كانا في حالة توافق غير كاف في غانا، إذ يتلقى العلماء والأكاديميون التابعون للحكومة (يقومون بتنفيذ 96 % من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير) ميزانية غير كافية، كما أن الفرص المتاحة للقطاع الخاص نادرة. وفي العقد الأول من الألفية الثانية بذلت الحكومات المتعاقبة جهوداً لتعزيز البنية الأساسية اللازمة لتطوير قطاع الأعمال، حيث قامت تلك الحكومات بتقوية ودعم حاضنات الأعمال من أجل تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، والتجمعات الصناعية الخاصة بصناعات النسيج والملابس، وحاضنات تجريبية أصغر بداخل المعاهد البحثية مثل معهد

11 قد يرجع ذلك جزئيّاً لحقيقة أن مجلس البحوث الطبية في غامبيا، هو وحدة من المجلس الخاص بالمملكة المتحدة يحمل نفس الاسم، ويتم تصنيفه كمؤسسة خاصة غير ربحية.

12 تبعت هذه السياسة تقريراً بشأن منظومة الابتكار الوطنية لغانا أعدّه مؤتمر الأمم المتحدة حول التجارة والتنمية، والبنك الدولي، ومعهد بحوث سياسات العلم والتكنولوجيا بغانا.

بحوث الغذاء. ويتواجد كل ذلك في مدينتي أكرا وتيما حيث يصعب الوصول إليها من قبل آلاف من أصحاب المشاريع والشركات الذين يعيشون خارج العاصمة، والذين يحتاجون تلك التسهيلات لتطوير أعمالهم.

وعلى الرغم من عدم كفاية الاستثمار، إلا أن بعض الجامعات تحرص على مستويات مرتفعة، مثل جامعة غانا (1948)، وهي أقدم جامعات البلاد، وجامعة كوامي نكروما للعلوم والتكنولوجيا (KNUST, 1951). وقد تم اختيارهما لتكونا ضمن مشروع البنك الدولي لمراكز التميز الأفريقية (الجدول 18.1). وحظيت جامعة كوامي نكروما للعلوم والتكنولوجيا بمكانة مرموقة في مجالات الهندسة والطب والصيدلة والعلوم الأساسية والعلوم التطبيقية. وفي عام 2014 أسست الحكومة مركزاً للتميز في مجال هندسة البترول بجامعة كوامي نكروما للعلوم والتكنولوجيا بالتعاون مع البنك الدولي، والذي من المقرّر أن يكون بمثابة مركز لتطوير القدرات الأفريقية في مجال سلاسل القيمة للبترول والغاز. وفي المجمل، هناك سبع جامعات حكومية تُجري عمليات البحث والتطوير بشكل مكثف[13].

وفي إطار مشروع البنك الدولي، يتلقى مركز غرب أفريقيا لتحسين المحاصيل بجامعة غانا 8 مليون دولار أمريكي بغرض البحوث وتدريب مزارعي المحاصيل على مستوى الدكتوراه والماجستير خلال الفترة من 2014 إلى 2019. وكذلك لتوفير خدمات أخرى. كما يتلقى مركز غرب أفريقيا لبيولوجيا الخلايا المسببة للأمراض المعدية والقائم بداخل المركز الإقليمي للمياه وصحة البيئة، التابع لجامعة غانا وجامعة كوامي نكروما للعلوم والتكنولوجيا دعماً مماثلاً (الجدول 18.1).

## غينيا

### حالة الدخل المتوسط بحلول عام **2035**

في أعقاب وفاة الرئيس لانسانا كونتي في عام 2008 شهدت غينيا أزمة سياسية حادة إلى أن تم انتخاب الرئيس الحالي الفا كوندي في تشرين الثاني/نوفمبر 2010. وقد دفع هذا التحول السياسي -الذي شكل تحديا- البلاد إلى حالة من الركود الاقتصادي في عام 2009 (نمو يشكل -0.3 %)، مما دفع الحكومة إلى مد استراتيجيتها لمواجهة الفقر إلى عام 2012.

إن طموح السلطات الجديدة هو تحويل غينيا إلى اقتصاد متوسط الدخل خلال 25 سنة. وسوف يتم بيان هذا الطموح مع حلول عام 2035 وهو ما كان قيد الإعداد في عام 2015. وتعتزم الحكومة تعزيز الآتي:

- جمع المعلومات الاقتصادية لاستباق التغيرات في البيئات الاقتصادية القومية والدولية، وتحديد فرص الوصول إلى أسواق جديدة من خلال الابتكار والإبداع. وخلال الفترة من 2013 إلى 2015 أنشئت اقطاب جمع المعلومات الاقتصادية للإشراف (الخدمات العامة)، والقطاع الخاص (أصحاب العمل)؛
- الصناعات النظيفة؛
- حماية الملكية الفكرية والاقتصادية؛
- إدارة واستغلال المعارف والمعلومات في المجالات ذات الأولوية كالعلوم وعمليات الإنتاج الصناعية والتكنولوجية والطبية.

### الإصلاحات الرئيسية في مجال التعليم العالي والبحوث

لقد جعلت الحكومة من الأولويات لديها تحقيق تعليم أساسي شامل بحلول عام 2015، وذلك تمشياً مع أهداف التنمية للألفية. أما خارطة الطريق اللازمة لتحقيق هذا الطموح فهي برنامج الحكومة لقطاع التعليم للأعوام من 2008 إلى 2015، والذي اعتمد في عام 2007. ومع حلول عام 2009 كان 85 % من الأطفال يذهبون إلى المدرسة الابتدائيّة، إلا أن هذه النسبة لم تكد تحقق تقدماً بحلول عام 2012. ومما لا شك فيه أن ذلك يعود للقلاقل السياسية التي حدثت في عامي 2008 و2009. أما نصيب طلبة التعليم الثانوي فقد ارتفع من 34 % إلى 38 % فيما بين عامي 2008 و2012 (الجدول 18.3). وقد شكلت الجهود التي بذلتها غينيا في مجال التعليم ما نسبته 2.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2012. وهو أحد أقل المعدلات في غرب أفريقيا.

ويذهب ثلث الإنفاق المخصص للتعليم في غينيا إلى التعليم العالي. ويلتحق بالجامعة واحد من كل عشرة من الغينيين الذين تتراوح أعمارهم بين 18 و25 سنة، وهو أحد أعلى المعدلات في غرب أفريقيا. كما أن هناك إصلاحات مهمّة جاري تحقيقها من أجل تحسين إدارة الجامعات وتمويل مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي، وإنشاء مدارس للدراسات العليا (الدكتوراه)، وتنفيذ نظام لضمان الجودة وتطوير الشبكات المهنية ذات الصلة في مجال التعليم العالي.

كما تقوم الحكومة أيضاً بتعزيز الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات واستخدامها في التدريس، والبحث العلمي والإدارة. وتمتلك غينيا حالياً أحد أدنى المعدلات في انتشار الانترنت في أفريقيا، إذ يبلغ 1.5 % (2012).

### ضرورة مراجعة الإطار القانوني للبحث والتطوير

ويخضع تطوير البحث والتطوير لقانون الإرشاد للبحث العلمي والتقني، ولم يتم تحديث هذا القانون منذ اعتماده في 4 تموز/يوليو 2005، كما لم يتم تنفيذه أو مراجعته.

وتعد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي هي الجهة الرئيسية المسؤولة عن السياسات المتصلة بالتعليم العالي والبحث العلمي. وبداخل الوزارة نجد أن الإدارة الوطنية للبحث العلمي والتقني هي المسؤولة عن تنفيذ السياسة والمؤسسات البحثية التي تشكل العنصر التنفيذي، كما أن الإدارة الوطنية للبحث العلمي والتقني مسؤولة أيضاً عن وضع وتنسيق السياسة القومية، وكذلك مراقبتها وتقييمها.

وبالإضافة إلى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي هناك المجلس الأعلى للبحث العلمي والتقني. وقد كانت تلك الجهة الاستشاريّة مرتبطة بأمور تنطوي على السياسة القومية للعلوم والتكنولوجيا. ويتألف المجلس من ممثلين عن الوزارات، والمجتمع العلمي، ومستخدمي منتجات البحوث.

ويأتي تمويل البحث والتطوير من مصدرين: أولهما الدولة، عن طريق ميزانية التنمية الوطنية، حيث تخصص منحاً للمؤسسات البحثية ومراكز التوثيق والجامعات. والمصدر الثاني هو التعاون الدولي. وفي السنوات الأخيرة تلقى البحث والتطوير في غينيا مساعدات مالية من فرنسا، عن طريق صندوق المعونة للتعاون وصندوق أولويات التضامن، فضلاً عن المنح التي تقدمها اليابان، وبلجيكا، وكندا، والبنك الدولي، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، واليونسكو، والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، وغيرهم.

## غينيا بيساو

### الاضطرابات السياسية أضعفت الاقتصاد

ما إن اعتبرت نموذجاً للتنمية الأفريقية، حتى عانت غينيا بيساو من حرب أهلية (1998 - 1999). أعقبتها عدة انقلابات، كان آخرها في نيسان/أبريل 2012. وقد أضعفت حالة عدم الاستقرار السياسي الاقتصاد جاعلة من غينيا بيساو إحدى أفقر البلاد في العالم.

وتعتمد غينيا بيساو على المحاصيل الرئيسية - على الكاجو بصورة أساسية، في الحصول على النقد الأجنبي - وزراعة الكفاف. وهناك موارد أخرى يمكن استغلالها ومعالجتها مثل الأسماك، والأخشاب، والفوسفات، والبوكسيت، والطَفَل، والجرانيت، والحجر الجيري، ورواسب النفط.

13 بالإضافة إلى ذلك هناك عشرة معاهد فنية، واحد في كل منطقة إدارية من المناطق الإدارية العشر بغانا، وكذلك 23 معهداً للتدريب المهني والتقني. وتكمن السياسة الناشئة من المعاهد الفنية في تحويلها إلى جامعات تقنية.

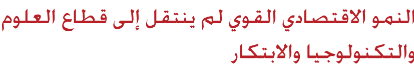
إن رؤية غينيا بيساو طويلة المدى تغلف بما أطلقت عليه Guinea- Bissau 2025 Djitu ten (1996). كما تمّ توضيح رؤية الحكومة في الاستراتيجية الوطنية الأولى للحد من الفقر، والتي تغطي الفترة من 2008 إلى 2010، والاستراتيجية التي تليها وتغطي الفترة من 2011 إلى 2015. وعنوان الأخيرة يعكس الأهداف الشاملة للاستراتيجية: الحد من الفقر من خلال تعزيز الدولة، وتسريع النمو وتحقيق أهداف التنمية للألفية.

### سياسة التعليم العالي حالياً قيد المراجعة

مثل غالبية بلدان الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا (WAEMU)، والتي تتشارك في عملة موحدة (the CFA)، بذلت غينيا بيساو جهوداً كبيرة في السنوات الخمس الماضية من أجل تحسين نظام التعليم العالي لديها. وقد تم تدعيم تلك الجهود من قبل شركاء غينيا بيساو، وعلى وجه الخصوص الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا (WAEMU)، وذلك من خلال دعمه لمشروع التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا، ومساعدته لها في تطوير سياسة التعليم العالي في عام 2011. وتخضع هذه السياسة حالياً للمراجعة، وذلك بالتشاور مع أصحاب العلاقة الرئيسيين، وخصوصاً أصحاب العمل في القطاع الخاص، والمنظمات الاجتماعية المهنية، وصانعي السياسيات، والمجتمع المدني.

وهكذا، مثل بقيّة بلدان الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا (WAEMU) عقدت غينيا بيساو مشاورات حول مستقبل التعليم العالي والبحث العلمي بها. وفي آذار/مارس 2014، نظمت وزارة التعليم حواراً وطنيّاً حول هذا الموضوع. كانت فكرته الرئيسية هي: ما هو مستقبل التعليم العالي والبحث العلمي في غينيا بيساو على المدى القصير والمتوسط والطويل؟ وقد جمعت تلك المشاورات بين مجموعة كبيرة من أصحاب العلاقة الوطنيين والأجانب. وكان من شأن التوصيات المنبثقة عن تلك المشاورات، إلى جانب انتخاب الرئيس "خوسيه ماريو فاز" في أيار/مايو 2014، وإلغاء العقوبات المفروضة من قبل الاتحاد الأفريقي عقب الانقلاب الذي حدث في عام 2012، أن تمكن غينيا بيساو من أخذ أجندة الإصلاح تلك نحو الأمام.

## ليبيريا



### النمو الاقتصادي القوي لم ينتقل إلى قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار

إن ليبيريا دولة تتعافى الآن من ربع قرن من الحرب الأهلية. وعلى الرغم من أنها قد طوت صفحة الصراع منذ انتخاب الرئيس إلين جونسون سيرليف في عام 2005، إلا أن الاقتصاد ما يزال في حالة من الدمار، ويقاوم منذ أوائل عام 2014 الآثار المدمرة لوباء الإيبولا. ومع ناتج محلّي إجمالي يبلغ ما قيمته 878 دولاراً أمريكيّاً للفرد في عام 2013 ما تزال ليبيريا إحدى أفقر بلدان أفريقيا.

وتمتلك ليبيريا أصولاً وموجودات طبيعية ضخمة تضم أكبر الغابات المطيرة في غرب أفريقيا، ويعتمد اقتصادها على المطاط، والأخشاب، والكاكاو، والبن، وخام الحديد، والذهب، والماس، والنفط والغاز. وفيما بين عام 2007 و2013 نما اقتصاد ليبيريا بنسبة 11 % في المتوسط. وعلى الرغم من أن هذا التعافي الاقتصادي جدير بالإطراء، إلا أنه لم ينتقل إلى قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

### انخفاض الإنفاق العام على الزراعة والتعليم

لم يرتفع معدل الإنفاق العام في القطاعات الرئيسية مثل الزراعة (أقل من 5 % من الناتج المحلّي الإجمالي) والتعليم (2.38 % من الناتج المحلّي الإجمالي). حيث يذهب 0.10 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم العالي. وعلى الرغم من أن ليبيريا حققت تعليماً أساسيّاً شاملاً، إلا أن أقل من نصف الطلبة يذهبون للمدارس الثانوية. وبالإضافة إلى ذلك، شهد معدل الالتحاق بالجامعات حالة من الركود، إذ قام نفس عدد الطلبة تقريباً (33000) بالالتحاق بالدورات التدريبية التي تمنح درجات علمية في كل من عام 2000 وعام 2012. وعلى النقيض، نجد أن ليبيريا تتشارك مع سيراليون في تميزها بتخصيص المزيد من الناتج المحلّي الإجمالي لمجال الصحة (15 %)، أكثر من أي دولة أخرى في أفريقيا جنوب الصحراء.

### التأكيد على حوكمة أفضل

لقد وضعت ليبيريا رؤيتها في أن تصبح دولة ذات دخل متوسط بحلول عام 2030، وذلك في رؤيتها الوطنية: نهضة ليبيريا 2030[14] (جمهورية ليبيريا عام 2012). ومن المقرر أن تكون الأولوية الأولى لها وضع الشروط اللازمة لتحقيق نمو اجتماعي–اقتصادي من خلال ممارسات إدارية أفضل، مثل احترام سيادة القانون، وتطوير البنية التحتية، وبيئة أكثر ملائمة للأعمال التجارية، وتعليم أساسي مجاني، والمزيد من المعلمين المدربين، والاستثمار في مجال التعليم التقني والمهني والتعليم العالي. وتنوه نهضة ليبيريا إلى الدراسة التي أجراها البنك الدولي بشأن القيام بأعمال تجارية (2012)، والتي أوضحت أن 59 % من المؤسسات والشركات الليبيرية حدّدت نقص الكهرباء، و39 % حدّدت قلة وسائل النقل باعتبارهما كبرى العوائق التي تواجهها.

ومع وجود بنية تحتية لتوليد الطاقة وتوزيعها مدمرة بالكامل من جراء الحرب، فمن المخطط التوسع في استخدام الطاقة المتجددة، وإدخال خدمات للطاقة بأسعار معقولة، مع زيادة فرص الوصول إلى وقود لا يساهم في إزالة الغابات. إن القدرة على مد الكهرباء لغالبية المناحي الاقتصادية أمر أساسي لتحقيق وضعية الدخل المتوسط. ويجري حالياً التأكيد على ضمان قدر أكبر من الشمولية، حيث أن عدم الاستقرار والصراع ما زالا هما الخطر الأساسي أمام تكوين ثروة على المدى البعيد في ليبيريا... وسوف يكون التحدي أمام ليبيريا هو الابتعاد عن الممارسات التقليدية لتركيز الثروة والسلطة في يد النخبة، وفي مونروفيا (العاصمة).

ومن المتوقع أن يأتي التمويل اللازم للرؤية الوطنية من شركات التعدين الكبرى بشكل أساسي – والتي تضم تلك التي تقوم حالياً بالتنقيب عن النفط والغاز في البحر قريباً من الشواطئ– ومن شركاء التنمية، وفي عام 2012 ساهم الاستثمار الأجنبي المباشر بـ 78 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وبذلك تكون إلى حد بعيد أكبر نسبة في بلدان أفريقيا جنوب الصحراء (جمهورية ليبيريا، 2012).

ولم تقم ليبيريا حتى الآن بنشر سياسة معنية بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، غير أن لديها سياسة وطنية صناعية: الصناعة من أجل مستقبل ليبيريا (2011)، وسياسة وطنية لحماية البيئة (2003)، وإطار العمل الوطني للسلامة الحيوية (2004)، والسياسة الوطنية للصحة (2007).

### كلية للعلوم والتكنولوجيا لجامعة ليبيريا

وفي مجال التعليم العالي، تمثّل التطوير الرئيسي في بدء تشغيل كلية للعلوم والتكنولوجيا، وهي T.J.R. Faulkner College of Science and Technology في عام 2012 بجامعة ليبيريا، والتي تأسّست في عام 1862، وفيها فعلياً كلّيّتان: كلية الزراعة والغابات، وكلية الطب. وهناك جامعات أخرى بها أيضاً كليات للعلوم والهندسة. ولدى ليبيريا أيضاً مؤسسات متخصصة مثل معهد ليبيريا للبحوث الطبية الحيوية، والمعهد المركزي للبحوث الزراعية.

أما اللجنة الوطنية للتعليم العالي فهي المسؤولة عن تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في ليبيريا. وهناك أيضاً وكالة الطاقة المتجددة، وهيئة تنمية الغابات، ووكالة حماية البيئة. وحالياً تقوم وزارة التعليم بتولي مسؤولية تعليم العلوم والبحوث، وذلك من خلال قسم تعليم العلوم والتكنولوجيا. ومع ذلك توجد دعوات لإنشاء وزارة للبحوث والعلوم والتكنولوجيا.

14 نهضة ليبيريا 2030 جاءت في أعقاب برنامج رفع ليبيريا، وهي استراتيجية الدولة بشأن الحد من الفقر، والتي تغطي الفترة من 2008 إلى 2011.



## مالي

### سياسة ولكن دون خطة طويلة الأمد للبحوث

في عام 2009 قامت وزارة التعليم الثانوي والعالي والبحث العلمي بتطوير سياسة وطنية للتعليم العالي والبحث العلمي (وزارة التعليم الثانوي والعالي والبحث العلمي، 2009). ولهذه السياسة ثلاثة أهداف رئيسية:

- تعزيز المنفعة الاجتماعية والاقتصادية من التعليم العالي والبحوث؛
- تنظيم تدفق الطلاب للالتحاق بالتعليم العالي من أجل إقامة أفضل توافق ممكن بين احتياجات سوق العمل والمطالب الاجتماعية والوسائل المتاحة؛
- تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة من خلال توجيه نصيب الأسد منها نحو التدريس أو البحث، مع الاستفادة بشكل أفضل من الدور المحتمل للقطاع الخاص، للحدّ من الإنفاق الاجتماعي.

وعلى الرغم من التوجيهات التي توفرها سياسة العلوم هذه، لم يتم بعد اعتماد خطة استراتيجية لتطوير البحث العلمي على المدى البعيد بشكل رسمي، ولا وثيقة تحدد الموارد البشرية والمادية ومصادر التمويل اللازمة لتعبئة هذه السياسة وتنفيذها. وقد قامت اللجنة الاقتصادية المعنية بأفريقيا والتابعة للأمم المتحدة بدعم دراسة أجريت خلال الفترة من 2009 إلى 2011 حول تطوير سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وخطة تنفيذ مصاحبة لها، لكن حدث إرباك لهذا النهج نتيجة الانقلاب العسكري الذي وقع في عام 2011، والذي سبق تمرد الطوارق في الشمال. وفي غياب هذه العناصر، استمرت الإدارات أو الأفراد بداخل الهياكل البحثية والتعليمية في إنشاء مشاريع بحثية بأنفسهم أو، في بعض الحالات، تتم المبادرة من قبل جهات مانحة، وهو نمط مألوف للغاية في أفريقيا.

### من جامعة واحدة إلى ست جامعات

حتى عام 2011 كان بمالي جامعة واحدة، أنشئت في عام 1996. وقد التحق بهذه الجامعة ما يقرب من 80000 طالب في العام الدراسي 2010-2011، وكان 343 منهم من المرشحين للحصول على الدكتوراه (الجدول 18.4). ومن أجل استيعاب أعداد الطلبة المتزايدة، قررت الحكومة تقسيم جامعة باماكو إلى أربعة كيانات منفصلة في عام 2011، لكل واحد منها معهده الخاص للتكنولوجيا. وهذه الكيانات هي: جامعة العلوم والتقنيات والتكنولوجيا في باماكو، وجامعة الفنون والعلوم الإنسانية في باماكو، وجامعة العلوم الاجتماعيّة والإدارة في باماكو، وجامعة الحقوق والعلوم السياسية في باماكو.

وبالتوازي، تم اعتماد جامعة سيجو بقرار صدر في 2009، واستقبلت أول مجموعة طلابية لها مكونة من 368 طالب في كانون الثاني/يناير 2012، وذلك وفقاً للجريدة المالية L'Essor. وكانت كلية الزراعة والطب البيطري هي أول كلية افتتحت، أعقبتها كلية العلوم الاجتماعية، وكلية علوم الصحة، وكلية العلوم والهندسة. ومن المخطط له أن يتم إنشاء مركز للتدريب المهني في حرم الجامعة.

ومنذ عام 2009، يقوم مكتب اليونسكو في باماكو بتنفيذ مشروع لمساعدة أساتذة الجامعة في اعتماد سلسلة الدرجات ثلاثية التصنيف (البكالوريوس، والماجستير، والدكتوراه). وقد قامت اليونسكو بالتعاون مع جامعة باماكو والإدارة الوطنية للتعليم العالي بتنظيم بعثة إلى داكار في نيسان/أبريل 2013 مكونة من 20 فرد من أساتذة الجامعات، حتى يمكنهم دراسة مدارس الدكتوراه وآليات ضمان الجودة في السنغال بغية محاكاتها في مالي. كما أجرت اليونسكو أيضاً عدداً من ورش العمل الوطنية والدولية، بما في ذلك ورشة عمل حول استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات في تحسين التعليم والبحوث. ومنذ ذلك الحين انضمت جامعة باماكو إلى الشبكة الأفريقية للمؤسسات العلمية والتكنولوجية، التي تستضيفها اليونسكو في مكتبها بنيروبي.



## النيجر

### أول سياسة معنية بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار بالدولة

يشارك العديد من الوزارات في النيجر في عملية وضع سياسة العلم والتكنولوجيا، إلا أن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار هي الجهة الفاعلة الرئيسية. وقد تم اعتماد السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2013 وينتظران يتم اعتمادها من البرلمان في عام 2015. وبالتوازي، تساعد اليونسكو النيجر على تطوير خطة تنفيذ استراتيجية.

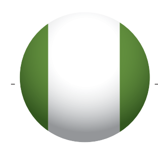
وفي آذار/مارس 2013 شاركت النيجر في ورشة عمل إقليمية[15] في داكار، تم تنظيمها بالتعاون مع برنامج المرصد العالمي لوسائل ومعدات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابع لليونسكو والمرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار AOSTI. وكانت ورشة العمل بمثابة الخطوة الأولى لرسم خارطة البحث والابتكار في النيجر.

وفي عام 2010 أنشأت النيجر صندوق دعم البحث العلمي والابتكار التكنولوجي، وبميزانية سنوية تقدر بـ 360 مليون CFA، ما يعادل 548000 يورو. ويهدف الصندوق إلى دعم المشاريع البحثية ذات الصلة بمختلف المناحي الاجتماعية والاقتصادية، وتعزيز قدرات المؤسسات والفرق البحثية والمختبرات لإجراء البحث والتطوير، وتشجيع الإبداع والابتكار التكنولوجي، وتحسين التدريب البحثي.

### أول خطة طويلة المدى لكافة مستويات التعليم

تعد معدلات الالتحاق بالجامعة في النيجر من أدنى المعدلات في أفريقيا، إذ نجد 175 طالباً لكل 10000 نسمة (الجدول 18.3). ويظلّ تطوير نظام للتعليم العالي قابل للتطبيق ويتسم بالجودة من التحديات الكبرى للبلاد، حيث نصف السكان دون سن الخامسة عشر. وفي عام 2010 تأسّست ثلاث جامعات جديدة هي: جامعة مرادي، وجامعة زيندر، وجامعة تاهوا.

وفي عام 2014 اعتمدت الحكومة برنامجاً لقطاع التعليم والتدريب، يغطي الفترة من 2014 إلى 2024. ويعد هذا البرنامج أول وثيقة تخطيط طويلة المدى في النيجر للتعليم ككل، من المستوى قبل الأساسي إلى التعليم العالي. وقد ركزت الخطة السابقة في عام 2001 على التعليم الأساسي وحده، شاملة ما قبل المدرسة، والمدرسة الابتدائيّة، ومحو أمية الكبار، والتعليم غير النظامي.



## نيجيريا

### اعتماد الصندوق الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

تعتزم نيجيريا استغلال خطتها رؤية 20:2020: خطة التحول الاقتصادي (2009) في أن توجد لها مكاناً ضمن أضخم 20 اقتصاد على مستوى العالم[16] بحلول عام 2020، بدخل سنوي للفرد يقدر بما لا يقل عن 4000 دولار أمريكي. وتقوم خطة رؤية 20:2020 بدمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عملية تطوير القطاعات الاقتصادية الرئيسية. وقد بنيت تلك الرؤية على ثلاثة أعمدة، هي: الاستغلال الأمثل للمصادر الرئيسية للنمو الاقتصادي بالدولة، وضمان الإنتاجية ورفاهية المواطنين، وتعزيز التنمية المستدامة.

أحد الأهداف الاستراتيجية التسعة لرؤية 20:2020 كان بداية إنشاء صندوق للهبات لتمويل تأسيس المؤسسة الوطنية للعلوم. وقد تعهد بهذا الصندوق الرئيس السابق اولوسيجون اوباسانجو (1999 – 2007) في نهاية ولايته. ولم يتم تنفيذه. ومن الصعب تقييم التقدم نحو الأهداف الأخرى بسبب نقص البيانات، والأمثلة في الهدف المعني باستثمار جزء من الناتج المحلّي الإجمالي في البحث والتطوير مقارنة بذلك

15 حضر ورشة العمل خبراء بمستوى رفيع، ومسؤولون حكوميون، وباحثون، وإحصائيون وعاملون باللجنة البرلمانية ببوركينا فاسو، وبوروندي، وكوت ديفوار، وغابون، والنيجر، والسنغال.

16 لمزيد من التفاصيل حول خطة نيجيريا رؤية 20:2020، راجع تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010: الوضع الحالي للعلوم حول العالم: صفحة 309.

الذي تقوم به الاقتصادات العشرون الرائدة، أو تلك التي تخص الأعداد المتزايدة من العاملين في مجال البحث والتطوير.

وفي عام 2011 اعتمد المجلس الفيدرالي التنفيذي تخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي لإنشاء الصندوق الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتتضح هذه الاستراتيجية في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التي اعتمدها المجلس الفيدرالي التنفيذي في عام 2011، والتي توصي بوضع ترتيبات تمويلية يعول عليها من أجل ضمان أن يقوم البحث والتطوير بالتركيز على الأولويات الوطنية. وبعد مرور أربع سنوات لم يتم إنشاء هذا الصندوق بعد.

### تحول سياسي نحو الابتكار

وقد أوصت تلك السياسة أيضاً بالتحول في تركيز البحوث من البحوث الأساسية إلى الابتكار. وفي كلمته رصد الوزير الاتحادي للعلوم والتكنولوجيا[17] أن أحد الملامح البارزة لهذه السياسة هو التأكيد على الابتكار، والذي صار أداة للمتابعة السريعة للتنمية المستدامة . وقد صاغها الرئيس جودلاك جوناثان على النحو الآتي: إننا سوف نقوم بإدارة اقتصادنا استناداً على العلوم والتكنولوجيا لأنه لا يوجد مكان في هذا العالم يمكنه أن يحرك الاقتصاد دون العلوم والتكنولوجيا... وخلال السنوات الأربع القادمة سوف نؤكد على وجود العلوم والتكنولوجيا بشكل مكثف لأننا ليس لدينا خيار. والهدف هو تحويل النيجيريين إلى كيانات مفكرة تعتمد على العلوم والتكنولوجيا.

كما أوصت السياسة أيضاً بتأسيس المجلس الوطني للبحوث والابتكار. وقد تم بالفعل تأسيسه وبصورة فعالة في شباط/فبراير 2014. وتتضمن عضويته الوزراء الفيدراليين للعلوم والتكنولوجيا، والتعليم، والمعلومات وتكنولوجيا الاتّصالات، والبيئة.

وينصب تركيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار على علوم وتكنولوجيا الفضاء، والتكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيات الطاقة المتجددة. وعلى الرغم من أن نيجيريا لديها الوكالة الوطنية لتطوير التكنولوجيا الحيوية منذ عام 2001، إلا أن مشروع القانون الخاص بالوكالة الوطنية لإدارة الأمان الحيوي تعطل في البرلمان لسنوات، وأخيراً تم تمرير المشروع في عام 2011، غير أنه بقي ينتظر الموافقة الرئاسية حتى أوائل عام 2015.

وفي عام 2012 أنشئ مركز دولي للتكنولوجيا الحيوية تحت رعاية اليونسكو في جامعة نيجيريا في نسوكا. ويوفر المعهد تدريباً عالي المستوى (بما في ذلك المستوى الإقليمي)، وتعليماً وبحثاً علميّاً في مجالات متعلقة بالأمن الغذائي، والحفاظ على المحاصيل المحصودة، وبنوك الجينات والأمراض الإستوائية على وجه الخصوص.

وفيما يلي بعض الأهداف الرئيسية لسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار:

- تطوير قدرة داخلية في إطلاق واستغلال الأقمار الصناعية الخاصة بنيجيريا (لديها بالفعل ثلاثة أقمار) من أجل الاتّصالات السلكية والبحوث.
- إجراء تجارب ميدانية على المحاصيل المعدلة وراثياً والهادفة إلى زيادة الإنتاجية الزراعية، وتحقيق الأمن الغذائي (انظر أيضاً المربّع 18.1).
- تطوير أنظمة تكنولوجيا الطاقة الشمسية كسندٍ يُعتمد عليه في الشبكة الوطنية، ومواجهة احتياجات الطاقة في المجموعات المهمشة.
- تعزيز تصميم واستخدام مواد البناء المحلية، وكذلك تعزيز ثقافة البناء الأخضر من خلال تطوير المنازل الخضراء، والأسمنت الأخضر.
- إنشاء أو تطوير مكاتب نقل التكنولوجيا لتحسين حماية حقوق الملكية الفكرية، ومن ثم تشجيع البحث والتطوير الصناعي.
- بناء مجمع شيدا للعلوم والتكنولوجيا (Sheda Science and Technology Complex (SHESTCO في أبوجا ضمن مشروع وادي السليكون، والذي يعمل على تطوير قدرات فائقة التكنولوجيا في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، وعلوم المواد، والطاقة الشمسية والتكنولوجيات الجديدة، وذلك تزامناً مع تنمية المهارات في مجال الهندسة والصيانة. وفي زيارة للمجمع في تشرين الأول/أكتوبر 2014 تعهد وزير العلوم والتكنولوجيا الفيدرالي، د. أبدو بولاما Dr Abdu Bulama "ببذل كل ما يمكن تحت ولايتنا لضمان أن يصبح وادي السيليكون حقيقة واقعة، ومن هنا فإننا نتشارك مع اليونسكو، وبولندا، وهيئات دولية أخرى للإسراع في هذه العملية."

إن نجاح البرنامج الطموح لنيجيريا سوف يقوم على استراتيجيتها لتنمية الموارد البشرية (المربّع 18.4). وتمتلك نيجيريا حالياً 40 جامعة اتحادية، و39 جامعة حكومية، و50 جامعة خاصة، وذلك وفقاً للجنة الجامعات بنيجيريا. كما يوجد بها أيضاً 66 معهداً فنياً متعدد المجالات، و52 معهداً فنياً أحادي المجال، وما يقارب من 75 معهداً للبحوث.

ورغم هذا فإن الإنفاق الفيدرالي على البحث والتطوير في عام 2007 شكل ما يقارب من 0.22 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، وما يزيد عن 96 % من هذه النسبة وفّرتها الحكومة. وينبغي أن تتحسّن هذه الإحصاءات مع تقدّم تنفيذ سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

### التنويع الاقتصادي ضرورة ملحة

وقد قام الرئيس بتنفيذ برنامجين لدعم الاقتصاد منذ عام 2010:

- نظراً لانقطاع التيار الكهربائي الذي يكلف الاقتصاد النيجيري ملايين الدولارات سنوياً، أطلق الرئيس خارطة طريق لإصلاح قطاع الكهرباء في عام 2010. ومحور هذا البرنامج هو خصخصة مورد الكهرباء الحكومي الشركة القابضة لكهرباء نيجيريا، والتي تم تقسيمها إلى 15 شركة مختلفة.
- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2011 أطلق الرئيس برنامج المنح مؤسسة الشباب مع الابتكار في نيجيريا[18] لتوفير فرص العمل. وبحلول عام 2015 تلقى ما يقارب من 3600 من رجال الأعمال الطموحين، ممن تتراوح أعمارهم بين 18 و45 عاماً، ما يصل إلى 10 مليون نايراً لكل واحد (56000 دولار أمريكي) لمساعدتهم في بدء أو توسيع عملهم الخاص، والتخفيف من مخاطر بدء أو صياغة الفوائد الجانبية للشركات القائمة. وكان من بين الأطراف التي تلقت تلك المنح أفرع لشركات صغيرة خاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات وعيادات لطب الأسنان.

أحد أهداف الخطة رؤية 20:2020 هو تنويع الاقتصاد. فما زال حتى عام 2015 يشكل النفط والغاز 35 % من الناتج الاقتصادي لنيجيريا، و90 % من صادراته، وذلك وفقاً لمنظمة الدول المصدرة للبترول أوبك . ومع تقلص سعر خام برنت إلى النصف أي حوالي 50 دولار أمريكي للبرميل منذ منتصف عام 2014، خفضت نيجيريا عملتها وهي النايرا، وأعلنت عن خطط لخفض الإنفاق العام بنسبة 6 % في عام 2015. وأكثر من أي وقت مضى، صار التنويع الاقتصادي ضرورة ملحة.

## السنغال

### التركيز على إصلاح التعليم العالي

في عام 2012 اعتمدت السنغال استراتيجية وطنية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للأعوام من 2013 إلى 2017. وتستند هذه الاستراتيجية إلى رؤية الخطة الناشئة للسنغال، وهي خطة السنغال للتنمية لتصبح دولة ذات دخل أعلى من المتوسط بحلول عام 2035. وكلتا الوثيقتين تعتبران التعليم العالي والبحوث بمثابة نقطة الانطلاق إلى التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومن ثم أولوية للإصلاح.

17 يتم دعم وزارة العلوم والتكنولوجيا الفيدرالية من قبل المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، لجان الجمعية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، المركز الوطني لإدارة التكنولوجيا. وحيث أن نيجيريا هي جمهورية فيدرالية، فهناك تناوبات في الوزارات والجمعيات الحكومية.

18 انظر www.youwin.org.ng.

**المربّع 18.4: فرض ضرائب على مشاريع الأعمال لرفع مستوى التعليم العالي في نيجيريا**

إحدى الاستراتيجيات التي وردت في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار الخاصة بنيجيريا (2011) هي تأسيس أطر عمل يتم صياغتها مع مختلف الشركاء.

أحد هذه الأطر هو الصندوق الائتماني للتعليم العالي، والذي تأسّس بموجب قانون الصندوق الائتماني للتعليم العالي لعام 2011 ليكون بمثابة وكالة مسؤولة عن إدارة أموال الضرائب، وتوزيعها على مؤسسات التعليم العالي العامة. وهو مسؤول أيضاً عن مراقبة استخدام هذه الأموال.

وتحت مظلة هذا الصندوق، يتم فرض 2 % ضريبة للتعليم على الأرباح التي يمكن تقييمها من كافة الشركات المسجلة في نيجيريا. ثم يقوم الصندوق بتوزيع 50 % من الأموال على الجامعات، و25 % على المعاهد الفنية متعددة التخصصات، و25 % على مدرسي الكليات. كما يتم توفير المنح لشراء البنية الأساسية المادية واللازمة للتدريس والتعليم، ولإجراء البحوث والنشر، ولتدريب أعضاء هيئة التدريس الأكاديميين وللتنمية.

المصدر: انظر *www.tetfund.gov.ng.*

وفي أوائل عام 2013 تم عقد حوار وطني حول مستقبل التعليم العالي، نتج عنه 78 توصية. قامت وزارة التعليم العالي والبحوث منذ ذلك الحين بترجمتها إلى خطة عمل تحت عنوان برنامج أولويات الإصلاح وخطة التطوير للتعليم العالي والبحوث للفترة من 2013 إلى 2017. وقد اعتمدت خطة العمل تلك على مراحل من قبل المجلس الرئاسي للتعليم العالي والبحوث من خلال 11 قرار رئاسي أصدرها رئيس الدولة، وتضمّنت التزام بالتمويل بما قيمته 600 مليون دولار أمريكي على مدار خمس سنوات.

وفي السنة الأولى لتنفيذه، أنشأ برنامج أولويات الإصلاح وخطة التطوير للتعليم العالي والبحوث ثلاث جامعات عامة جديدة: جامعة Sine Saloum of Kaolack في وسط السنغال، وهي متخصصة في المجال الزراعي، والجامعة الثانية لداكار، وتقع على بعد 30 كم من داكار وهي متخصصة في العلوم الأساسية، وجامعة السنغال الافتراضيّة. وفي إطار الخطة، تم تطوير شبكة معاهد التدريب المهني والمعاهد المحسنة مع نطاق عريض (للإنترنت) لربط الجامعات العامة بعضها ببعض.

ومع هذا ما يزال هناك الكثير الذي يتعين القيام به، فهناك القليل من التآزر في مجال البحث والتطوير، والذي يعاني من ميزانية منخفضة، ومعدات غير كافية، وحالة متدنية للباحثين، وغياب التواصل فيما بين الجامعات والصناعة، كما أن نتائج البحوث تُطبّق على نحو غير كاف، ويعود ذلك لضعف الرقابة وانخفاض الناتج العلمي بصورة نسبية (الشكل 18.6).

### هيئات إدارية جديدة ومرصد فلكي

إن إنشاء المجلس الوطني للتعليم العالي والبحوث والابتكار والعلوم والتكنولوجيا في عام 2015 يمكن أن يتيح للسنغال مواجهة بعض هذه التحديات، إذ سيكون بمثابة لجنة استشارية لوزير التعليم العالي والبحوث، وجهة رقابية. كما أن البناء الجاري لأول مرصد للقبة الفلكية في السنغال والمرصد الفلكي الصغير يمكن أن يكون علامة على تنامي الثقافة العلمية.

ومن شأن القانون الذي تمت الموافقة عليه في كانون الأول/ديسمبر 2014 أن يساعد في دفع البحوث نحو الأمام، وبموجب هذا القانون يتم تكوين مجلس إدارة للجامعات، وينبغي أن يكون نصف أعضاء المجلس من خارج الجامعة، كالقطاع الخاص.

وهناك تطوير آخر يتمثل في تشكيل الإدارة العامة للبحوث في عام 2014. وهذه الإدارة الخاضعة لإشراف وزارة التعليم العالي والبحوث هي المسؤولة عن تخطيط وتنسيق عمليات البحث على المستوى الوطني، وخصوصاً تلك التي تُجريها الجامعات والمعاهد البحثية الأكاديمية. وتعول الوزارة على الوكالة الوطنية للبحوث العلمية التطبيقية، والأكاديمية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا بالسنغال، والوكالة السنغالية للملكية الفكرية والابتكار التكنولوجي على تعزيز ودعم البحوث السنغالية.

ويخضع بعض مؤسسات البحوث الوطنية لسلطة وزارات أخرى، مثل معهد تكنولوجيا الغذاء (وزارة المناجم والصناعة)، والمعهد السنغالي للبحوث الزراعية، والمعهد الوطني لعلوم التربة (وزارة الزراعة).

وتجري وزارة التعليم العالي والبحوث برنامجاً تمهيدياً تطلق عليه مراكز للبحوث والتجريب لتعزيز نقل التكنولوجيا، وتعمل هذه المراكز على تعميم البحث الابتكاري وتحسين الشؤون الاجتماعية.

### العديد من الصناديق البحثية، تضم واحداً يستهدف المرأة

يستخدم القطاع العام أدوات متنوعة لتمويل البحوث:

- صندوق تحفيز البحوث العلمية والتقنية، أنشئ في عام 1973، وتحول في عام 2015 إلى الصندوق الوطني للبحوث والابتكار
- مشروع دعم وتعزيز المدرسات والباحثات في السنغال (2013)، يقوم بتمويل المتقدمات من السيدات دون غيرهن.
- الصندوق الوطني للبحوث الزراعية والغذائية، تأسّس في عام 1999، يقوم بتمويل البحوث وبتسويق النتائج للمنتفعين به.
- صندوق الإصدارات العلمية والتقنية، تأسّس في ثمانينيات القرن الماضي.

## سيراليون

### شامل، أخضر ومتوسط الدخل بحلول عام 2035

كما يطمح سيراليون لأن يُصبح "بلداً ذا دخل متوسط وشامل وأخضر بحلول عام 2035" وذلك كما ورد منصوصاً عليه في أجندة الدولة من أجل الرخاء: في الطريق نحو وضعية الدخل المتوسط 2013 – 2018[19]. قد يكون الناتج المحلّي الإجمالي للفرد حالياً 809 دولاراً سنوياً فقط، غير أن حقيقة أن الناتج المحلّي الإجمالي أحرز تقدماً بنسبة 20.1 % في عام 2013، تبعث على الأمل في تحقيق هذا الهدف. وبطبيعة الحال تكافح سيراليون وباء الإيبولا، فقد لقي ما يقرب 95 عاملاً من العاملين في مجال الصحة حتفهم، مما يشكل إنذاراً حزيناً لعدم كفاية المرافق الصحية بالبلاد، فهناك طبيب واحد فقط لكل 50000 مواطن.

ومن بين أهداف أجندة الدولة للرخاء لعام 2035، تلك الأهداف التي تعتمد على العلوم والتكنولوجيا، وتشمل:

- نظاماً للرعاية الصحية وإيصالها إلى داخل دائرة نصف قطرها 10 كم في كل قرية؛
- بنية تحتية حديثة مع إمدادت يعول عليها للطاقة؛

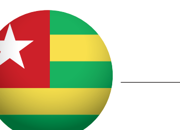
19 تتم متابعة هذه الوثيقة من قبل أجندة للتغيير 2007 - 2012.

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مستوى عالمي (1.7 % فقط من تعداد السكان لديهم شبكات الانترنت في عام 2013)؛
- نمو في القطاع الخاص يؤدي إلى خلق منتجات ذات قيمة مضافة؛
- وجود نظام فعال للإدارة البيئية يحمي التنوع الأحيائي وقادر على التنبؤ بالكوارث البيئية واستباقها؛
- أن تصير نموذجاً في الاستغلال الفعال والمسؤول للموارد الطبيعية.

وفي عام 2006 شاركت وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا في عملية تشاركية لصياغة مسودة لخطة سيراليون لقطاع التعليم: الطريق نحو مستقبل أفضل (2007 – 2015)، وتؤكد الخطة على تنمية الموارد البشرية بدءاً من أسفل الهرم. ورغم هذه النية المحمودة، إلا أن الإنفاق على التعليم زاد من 2.6 % إلى 2.7 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي فيما بين عامي 2007 و2012. وعلى نفس المنوال ارتفع الجزء المخصص للتعليم العالي قليلاً: من 19 % إلى 22 % من إجمالي الإنفاق على التعليم (0.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي لعام 2012). وفي الخطة وضعت الحكومة تصوّراً ليرتفع عدد الطلاب الملتحقين بالجامعات الحكومية إلى حوالي 15000 طالب بحلول عام 2015، وإلى 9750 طالب في المؤسسات الخاصة والبعيدة مكانياً التي تقدم تدريباً مهنياً، بما في ذلك للمدرسين (وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا، 2007).

وتعد كلية Fourah Bay، التي تأسست في عام 1827، أقدم جامعة على النمط الغربي في غرب أفريقيا، وحالياً هي جزء من جامعة سيراليون، الجامعة الوحيدة بالبلاد التي تفاخر بضمها لكلية للهندسة، وكلية للعلوم البحتة والتطبيقية.

## توغو



### السياسة الأولى للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

في تموز/يوليو 2014 خطت توغو خطوة كبيرة من خلال تطوير أولى سياساتها الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وخطة العمل الخاصة بتنفيذ تلك السياسة، بالإضافة إلى ذلك، تأسّس المجلس الرئاسي لمستقبل التعليم العالي والبحوث بعد مشاورات وطنية. كما حددت توغو نطاقاً واسعاً من المجالات البحثية ذات الأولوية، والتي تشمل غالباً كافة المجالات العلمية: الزراعة، والطب، والعلوم الطبيعية، والعلوم الإنسانية، والعلوم الاجتماعية، والهندسة والتكنولوجيا.

وتتولّى وزارة التعليم العالي والبحوث مسؤولية تنفيذ سياسة العلوم، بالتوازي مع إدارة البحث العلمي والتقني، التي تتولى مسؤولية التنسيق والتخطيط.

ولا توجد في توغو سياسة خاصة بالعلوم الحيوية، إلا أن لديها إطار عمل للأمان الحيوي. وفي نيسان/أبريل 2014 نظمت وزارة البيئة وموارد الغابات ورشة عمل تشاورية لمحاذاة قانون توغو للأمان الحيوي المنقح مع قوانين الأمان الحيوي الدولية وأفضل الممارسات(المربّع 18.1).

ومراكز البحث الرئيسيّة في توغو هي جامعة لومي وجامعة كارا، إلى جانب معهد بحوث العلوم الزراعية، الذي يدير خدمات التوعية، ومع ذلك، لا يوجد لدى البلد حتى الآن بنية لتعزيز البحث ونقل التكنولوجيا، ولا أي تمويل لازم للقيام بذلك.

وتواجه الدولة مجموعة كبيرة من التحديات الأخرى، تضم مختبرات هزيلة التجهيز – أو حتى غير مجهزة على الإطلاق-، وبيئة عمل غير مواتية للعلماء، ونقصاً في المعلومات.

## الخاتمة

### شبكات البحوث بحاجةٍ إلى تمويل مستدام

إن هدف التنمية الشاملة لبلدان المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا (ECOWAS) هو الوصول إلى وضعية أدنى أو أعلى للدخل المتوسط. وقد تغلغل هذا الطموح في خطط وسياسات التنمية لديها، حتى بالنسبة للبلدان التي انتقلت لفئة الدخل المتوسط، هناك التحدي الرئيسي الذي يكمن في تنويع الاقتصاد، وضمان أن يؤثر تكوين الثروات إيجابياً على حياة كافة المواطنين. وتستلزم التنمية بناء الطرق والمستشفيات، ومد خطوط السكك الحديدية، وتركيب الاتّصالات السلكية، وتطوير شبكات للطاقة يمكن التعويل عليها، وتحسين الإنتاجية الزراعية، وإنتاج السلع ذات القيمة المضافة، وتحسين أنظمة الصرف الصحي، وغيرها، وأي مجال من تلك المجالات هو في حاجة إلى العلوم أو الهندسة أو إلى كليهما.

وقد بذلت البلدان جهوداً كبيرة في السنوات الأخيرة لتوسيع نطاق الجامعات وشبكات البحوث، وينبغي ألا تظل هذه المؤسسات هياكل فارغة، إذ لا بد أن تتم رعايتها، ومدها بفريق عمل يتسم بالكفاءة ممن لديهم وسائل إدارة تعليم على درجة عالية من الجودة، وإجراء بحوث خلاقة متجاوبة للمشاكل الاجتماعية والاقتصادية ومتطلبات السوق، ويستلزم ذلك استثماراً مُستداماً. وفي هذا الصدد فإن الضرائب التي فرضتها نيجيريا على المشاريع التجارية وشركات الأعمال لاستخدامها في الارتقاء بمستوى الجامعات، هو بمثابة نموذج تمويل مثير للاهتمام، ويمكن تطبيقه في بلدان أخرى في غرب أفريقيا، تلك التي تستضيف شركات متعددة الجنسيات.

وتقوم بلدان المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا (ECOWAS) بصياغة سياسات وبرامج على نحو متقن، ولكن يجب أيضاً تنفيذها وتمويلها ومراقبتها، حتى يمكن قياس التقدم المحرز، والخطط المستقبلية التي تتكيف مع حقيقة التحول. وتظهر حالياً برامج علمية جديدة تم تصميمها وتمويلها بشكل جيد، مثل مراكز التميز الأفريقية (الجدول 18.1). ونأمل أن تخلق هذه البرامج زخما يكون له تأثير دائم على تلك البلدان والنطاق الإقليمي الأوسع.

ومن وجهة نظرنا، هناك خمسة تحدّيات رئيسية لسنوات قادمة، فحكومات غرب أفريقيا في حاجة إلى ما يلي:

- المزيد من الاستثمار في مجال العلوم والتعليم الهندسي، من أجل تطوير القوى العاملة الماهرة اللازمة لتصبح دولاً متوسطة الدخل في غضون 20 سنة، فعدد المهندسين والباحثين الزراعيين على وجه الخصوص منخفض في غالبية البلدان؛
- وضع سياسات وطنية للبحث والتطوير قابلة للتطبيق، وبعبارة أخرى سياسات تصاحبها خطط تنفيذ تتنبأ بتقييم هذا التنفيذ، وآلية تمويل البحوث، وتسويق النتائج المتعلقة بها؛
- بذل المزيد من الجهد للوصول إلى الهدف الوطني الذي يتمثل في تخصيص 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير، وذلك في حالة ما إذا كانت الدول جادّة بشأن الرغبة في أن تصبح دولاً متوسطة الدخل في غضون 20 عاماً، وسيكون لاستثمارات حكومية أكبر، ميزة السماح للباحثين بالعمل على موضوعات ذات أهمية وطنية بدلاً مِن تلك التي تقترحها الجهات المانحة؛
- تشجيع قطاع الأعمال على المشاركة بشكل أكثر فاعلية في مجال البحث والتطوير، من أجل التحفيز على طلب إنتاج المعرفة والتنمية التكنولوجية. وفي أثناء ذلك يتم خفض ضغط الميزانية على الحكومات التي تميل إلى تحمل العبء الأكبر من تمويل البحث والتطوير، جنباً إلى جنب مع الجهات

المانحة. وفي هذا السياق، فإن الحكومات التي لم تقم بذلك حتى الآن ينبغي عليها أن تضع الصناديق الوطنية موضع التنفيذ لمعاونة المبتكرين المحليين في حماية حقوق الملكية الفكرية الخاصة بهم، وذلك وفقاً لما أوصت به الـ ECOPOST. وهناك تدابير أخرى يمكن أن تتضمن وضع القوانين والأحكام لممثلي القطاع الخاص للتواجد ضمن مجلس إدارة الجامعات والمعاهد البحثية مثلما فعلت السنغال (انظر صفحة 474)، وإقرار الحوافز الضريبية لدعم الابتكار في مجال الأعمال، وإنشاء الحدائق العلمية والتكنولوجية science and technology parks، وحاضنات الأعمال لتشجيع الشركات الصغيرة الناشئة، والشراكات بين القطاعين العام والخاص، وتقديم المنح العلمية لدعم البحوث التعاونية فيما بين الحكومة، والصناعة، والقطاع الأكاديمي في المجالات ذات الأولوية.

- تعزيز التبادل والتعاون الإقليمي بين الباحثين من غرب أفريقيا، مع الحفاظ على شراكات من خارج الإقليم لضمان جودة وتأثير الإنتاج العلمي، وتقدم مراكز التميز الأفريقية ومراكز التميز التابعة للاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا WAEMU فرصة ذهبية للباحثين من جميع أنحاء الإقليم للتفكير معا من أجل حل مشاكل التنمية المشتركة والاستجابة لاحتياجات السوق.

### الأهداف الرئيسية لأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

- رفع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي في كافة بلدان المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا (ECOWAS)
- رفع نصيب الإنفاق العام على الزراعة إلى 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي في كافة بلدان المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا (ECOWAS)
- إنشاء صندوق وطني في كل دولة من بلدان المجموعة الاقتصادية لغرب أفريقيا (ECOWAS) لمساعدة المبتكرين المحليين على حماية حقوق الملكية الفكرية الخاصة بهم
- إنشاء منطقة تجارة حرة واتحاد جمركي في كل مجموعة اقتصادية إقليمية بحلول عام 2017، وفي جميع أنحاء القارة بحلول عام 2019
- سوق أفريقية مشتركة على مستوى القارة تكون قيد التشغيل بحلول عام 2023
- وضع اتحاد اقتصادي ونقدي على مستوى القارة موضع التنفيذ بحلول عام 2028، مع وجود برلمان وعملة موحدة، على أن تتم إدارته من قبل البنك المركزي الأفريقي.

## المراجع


AfDB, OECD and UNDP (2014) African Economic Outlook 2014. African Development Bank, Organisation of Economic Cooperation and Development and United Nations Development Programme.

AOSTI (2014) Assessment of Scientific Production in the African Union, 2005–2010. African Observatory of Science, Technology and Innovation: Malabo, 84 pp.

ECOWAS (2011a) ECOWAS Policy for Science and Technology: ECOPOST. Economic Community for West African States.

ECOWAS (2011b) ECOWAS Vision 2020: Towards a Democratic and Prosperous Society. Economic Community for West African States.

Essayie, F. and B. Buclet (2013) Synthèse: Atelier-rencontre sur l'efficacité de la R&D au niveau des politiques et pratiques institutionnelles en Afrique francophone, 8–9 octobre 2013, Dakar. Organisation of Economic Cooperation and Development.

Gaillard, J. (2010) Etat des lieux du système national de recherche scientifique et technique au Bénin. Science Policy Studies Series. UNESCO: Trieste, 73 pp.

ISSER (2014) The State of the Ghanaian Economy in 2013. Institute of Statistical, Social and Economic Research. University of Ghana: Legon.

Juma, C. and I. Serageldin (2007) Freedom to Innovate: Biotechnology in Africa's Development. Report of High-level Panel on Modern Biotechnology.

MoEdST (2007) Education Sector Plan – A Road Map to a Better Future, 2007–2015. Ministry of Education, Science and Technology of Sierra Leone: Freetown.

MoEnST (2010) National Science, Technology and Innovation Policy. Ministry of Environment, Science and Technology of Ghana: Accra.

MoESC (2007) Description du programme sectoriel de l'éducation 2008–2015. Ministry of Education and Scientific Research of Guinea-Bissau: Conakry.
See: http://planipolis.iiep.unesco.org

MoHER (2013a) Décisions présidentielles relatives à l'enseignement supérieur et à la recherche. Ministry of Higher Education and Research of Senegal: Dakar, 7 pp.

MoHER (2013b) Plan de développement de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2013–2017. Ministry of Higher Education and Research of Senegal: Dakar, 31 pp.

MoHERST (2013) National Science, Technology and Innovation Policy. Ministry of Higher Education, Research, Science and Technology of Gambia: Banjul.

MoSHESR (2009) Document de politique nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Ministry of Secondary and Higher Education and Scientific Research of Mali: Bamako.
See http://planipolis.iiep.unesco.org

MRSI (2012) Politique nationale de recherche scientifique et technique. Ministry of Research, Science and Innovation of Burkina Faso: Ougadougou.

**جورج أوسو ايسيجباي:** (ولد عام 1959 في غانا) يحمل درجة الدكتوراه في الدراسات التنموية من جامعة كيب كوست بغانا. منذ عام 2007 هو مدير معهد بحوث سياسات العلوم والتكنولوجيا التابع لمجلس معهد البحوث العلمية والصناعية في غانا. تركز أبحاثه على تطوير ونقل التكنولوجيا، التكنولوجيات الجديدة، والزراعة، والصناعة، والبيئة.

**نوهو ديابي:** (ولد في عام 1974 بالسنغال): نال درجة الدكتوراه في مجال العلوم الأرضية والبيئة من جامعة لوزان (سويسرا). حالياً يعمل في داكار مستشاراً فنيّاً لوزارة التعليم العالي والبحوث. وبالتوازي، يقوم بالتدريس في جامعة زيجوينشور وفي معهد العلوم والبيئة بجامعة Cheikh Anta Diop. ومنذ عام 2013 أصبح حلقة الاتّصال في السنغال للمرصد العالمي لأدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التابع لليونسكو (GO→SPIN).

**المامي كونت:** (ولد في عام 1959 في السنغال) نال درجة الدكتوراه في مجال الفيزياء من جامعة Cheikh Anta Diop بداكار. يعمل على سياسات الابتكار بالمرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في مالابو (غينيا الاستوائية). لديه خبرات على مدار عشر سنوات في البحوث والتدريس في مجال خبرته.


Nair–Bedouelle, S; Schaaper, M. and J. Shabani (2012) Challenges, Constraints and the State of Science, Technology and Innovation Policy in African Countries. UNESCO: Paris.

NPCA (2014) African Innovation Outlook 2014. Planning and Coordinating Agency of the New Partnership for Africa's Development: Pretoria, 208 pp.

NPCA (2011) African Innovation Outlook 2011. Planning and Coordinating Agency of the New Partnership for Africa's Development: Pretoria.

Oye Ibidapo, O. (2012) Review of the Nigerian National System of Innovation. Federal Ministry of Science and Tehchnology of Nigeria: Abuja.

Republic of Liberia (2012) Agenda for Transformation: Steps Towards Liberia Rising 2030. Monrovia.

University World News (2014) Effective research funding could accelerate growth. Journal of Global News on Higher Education. February, Issue no. 306.

Van Lill, M. and J. Gaillard (2014) Science-granting Councils in sub-Saharan Africa. Country report: Côte d'Ivoire. University of Stellenbosch (South Africa).



## أغلب البلدان أسست وثائق خططها طويلة الأمد (الرؤيّة) على تطويع العلوم والتكنولوجيا والابتكار لخدمة التنمية.

كيفين أوراما، مامو موتشي، ريمي تويرينجييمانا

طالب مدرسي يدرس في البيت على ضوء مصباح "الليد" كهربائي وحيد في تموز/يوليو 2015. يدفع العملاء مقابل لوحة الطاقة الشمسية التي تزود مصابيح "الليد" لديهم من خلال أقساط منتظمة إلى M–Kopa وهي شركة مقرّها نيروبي توفّر أنظمة الإضاءة الشمسية. ويتم دفع الأقساط باستخدام خدمة تحويل الأموال عن طريق الهاتف المحمول.

الصورة: © Waldo Swiegers/Bloomberg via Getty Images

# 19. شـرق ووسـط أفريقيا

## بوروندي، الكامرون، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، الكونغو (جمهورية)، جيبوتي، غينيا الاستوائية، إريتريا، إثيوبيا، غابون، كينيا، رواندا، الصومال، جنوب السودان، أوغندا

كيفين أوراما، مامو موتشي وريمي تويرينجييمانا Kevin Urama, Mammo Muchie and Remy Twiringiyimana

## مقدمة

### ثروات اقتصادية مختلطة

أغلب البلدان الـ 16 لمنطقة شرق ووسط أفريقيا التي يغطيها هذا الفصل مصنفة من جانب البنك الدولي كبلدان منخفضة الدخل. والاستثناء من بينها: الكامرون، جمهورية الكونغو، جيبوتي، وأحدث الأعضاء جنوب السودان، التي انضمّت إلى جيرانها الثلاث في تصنيفها ضمن البلدان منخفضة الدخل المتوسط بعد ترقيها من وضعية الدول منخفضة الدخل في 2014. وغينيا الاستوائية هي الدولة الوحيدة بالمنطقة ذات الدخل المرتفع، ولكن هذا التصنيف يخفي تفاوتات كبيرة في مستويات الدخل، فالفقر منتشر على نطاق واسع، ومتوسط العمر المتوقع عند الولادة من بين المتوسطات الأكثر انخفاضاً في المنطقة، بأعمار 53 سنة (الجدول 19.1).

وفيما عدا أربعة أمم، فإن كل تلك الأمم تصنف على أنها دول فقيرة ثقيلة الديون، والاستثناء بينها جيبوتي، وغينيا الاستوائية، وكينيا، وجنوب السودان. ويعد الفقر وارتفاع نسبة البطالة من الأمراض المتوطنة في المنطقة. ويتفاوت متوسط العمر المتوقع عند الولادة بين 50 و64 سنة، وذلك مؤشر قوي على التحديات التنموية التي تواجه المنطقة.

وتعد الثروات الاقتصادية للمنطقة بمثابة حقيبة مختلطة منذ عام 2010. وتمكّنت عدّة بلدان من زيادة معدل نمو الناتج المحلّي الإجمالي، أو على الأقل حافظت عليه عند المستويات المحققة خلال 2004– 2009: بوروندي، تشاد، جزر القمر، إريتريا وكينيا. واستمرّ بلدان في تحقيق معدلات نمو تعد بين الأعلى في أفريقيا– الكامرون وإثيوبيا- وواحدة حققت معدل نمو 24 % في أول سنة لها في الوجود: جنوب السودان. وجدير بالملاحظة أن دولتين فقط من هذه البلدان هما من مصدري البترول: تشاد وجنوب السودان.

ومن بين أكبر 12 دولة منتجة للبترول على مستوى القارة، تقع 5 من تلك البلدان في شرق ووسط أفريقيا (الشكل 19.1). ومن المتوقع أن يتباطأ النمو الاقتصادي في البلدان الأفريقية المصدرة للبترول، بعد الانهيار في أسعار خام برنت منذ منتصف 2014، حيث أن احتياطات الدول الأفريقية المصدرة للبترول أقل من احتياطات دول الخليج، فلا تستطيع تخزينها حتى تتحسن الأسعار. ويطرح المحللون عدداً من التفسيرات للهبوط الحالي في قيمة المصادر التقليدية للبترول. فمن ناحية، شجّعت سياسات الطاقة النظيفة تطوير تقنيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، بما في ذلك صناعة السيارات. وبالتوازي مع ذلك، جعلت التطورات التقنية في التكسير الهيدرولي والحفر الأفقي– horizontal drilling استخلاص البترول من مصادر غير تقليدية أمراً مربحاً، ومن أمثلة تلك المصادر تشكيلات صخرية ضيقة (الزيت الحجري في الولايات المتحدة الأمريكية، ورمال النفط 'القطران' في كندا)، وبترول أعماق البحر (معظم البلدان تجد الآن مخزونات) والوقود الحيوي (البرازيل ودول أخرى). والأسعار المرتفعة للبترول حتى وقت قريب مكنت البلدان التي تستثمر في هذه التقنيات من أخذ نصيب متزايد من أسواق البترول العالمية. وهذا يوضح حاجة البلدان الأفريقية المنتجة للبترول للاستثمار في العلوم والتكنولوجيا للمحافظة على قدراتها التنافسية في السوق العالمي.

### نصف المنطقة هشة ومتأثرة بالصراعات

ومن التحديات التنموية الأخرى التي تواجه المنطقة العصيان المدني، والميليشيات الدينية، واستدامة أمراض قاتلة مثل الملاريا ونقص المناعة المكتسبة (الايدز)، والتي تفرض تكاليف باهظة على أنظمة الرعاية الصحية الوطنية، وعلى الإنتاجية الاقتصادية. ويؤدي ضعف الحوكمة والفساد إلى إحباط النشاط الاقتصادي والاستثمار الأجنبي في عدّة دول. وتلك البلدان التي تحقق نتائج ضعيفة في مؤشر إدراكات الفساد الخاص بمنظمة الشفافية الدولية عادة ما تُحقّق أيضاً مستوى ضعيفاً على مؤشر إبراهيم لشؤون الحوكمة في أفريقيا (الجدول 19.1): بوروندي، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جمهورية الكونغو، إريتريا، الصومال وجنوب السودان. ومن المثير للاهتمام أن كلا المؤشرين يعتبران رواندا صاحبة أفضل سجل حوكمة في شرق ووسط أفريقيا.

وهناك سبع دول مصنفة على أنها هشة ومتأثرة بالصراعات وفقاً للبنك الدولي، وهي: بوروندي، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، إريتريا، الصومال وجنوب السودان. وبصورة خاصة، عانت كل من جمهورية أفريقيا الوسطى وجنوب السودان من حرب أهلية خلال الأعوام الماضية. وتميل هذه الصراعات إلى التأثير على جيرانهما أيضاً، من خلال تعطيل الحركة التجارية على سبيل المثال وخلق أفواج من اللاجئين عبر الحدود، أو من خلال زيادة الهجمات عبر الحدود. وعلى سبيل المثال، كان السودانيون الجنوبيون يلتمسون اللجوء في أوغندا. وجماعة بوكو حرام (والتي تعني حرفياً «الكتب حرام») في نيجيريا قامت بعمليات تسلل عنيفة إلى الكامرون والنيجر المجاورتين . وأمكنها تهديد طريق التجارة بين الكامرون وتشاد.

في الوقت ذاته، يعاني الاقتصاد الكيني من الهجمات الإرهابيّة التي تشنها مجموعة «الشباب الصومالية»، والتي أدت إلى تقويض صناعة السياحة المهمّة للبلد بصورة خاصة. وفي نيسان/أبريل 2015، قامت مجموعة «الشباب» بأعمال إرهابية لـ 148 طالباً وعضو هيئة تدريس بجامعة جاريسا، وهي المؤسسة الوحيدة من نوعها في شمال البلاد، وكانت قد افتتحت عام 2011. وعبر الحدود، تنخرط الصومال في مسيرة هشة لبناء الدولة وبناء السلام، حيث أن اقتصادها مدمر بعد عقدين من عدم الاستقرار السياسي وانعدام الأمن.

في جمهورية أفريقيا الوسطى، عانى الاقتصاد بشدة منذ نهاية عام 2012 عندما سيطرت المجموعات المتمردة على المدن في وسط البلاد وشمالها. وعلى الرغم من نشر قوات حفظ السلام من الاتحاد الأفريقي والأمم المتحدة وفرنسا، وتوقيع اتّفاق وقف إطلاق نار في تموز/يوليو 2014، إلا أن الموقف يظل متقلباً. خلال العقد الأول من القرن، تمتع البلد بنمو إيجابي، وإن كان متقطعاً.

ترتبط ثروات جنوب السودان الاقتصادية بصورة كبيرة بصادراتها من البترول، والتي بدورها قد تأرجحت بصورة حادة نظراً للاضطرابات الداخلية، وتبعاً لحالة العلاقات السياسية مع الجارة السودان، التي يمر عبر أراضيها أنبوب التصدير. وخلال العام الماضي، اضطرّت غينيا الاستوائية للتعامل مع الأسعار العالمية الراكدة للبترول، والتي قد كبحت ناتجها المحلّي الإجمالي.

وتعتبر إثيوبيا بمثابة النجم اللامع في المنطقة، حيث حافظت على معدل نمو مؤلف من رقمين خلال الأعوام الماضية. ويستمرّ أداء أوغندا قوياً أيضاً، على الرغم من أن معدّل نموّها قد تأثّر فيما يبدو بسبب التعافي العالمي البطيء من الأزمة المالية لعامي 2008 و2009. أما إريتريا فحقّقت بعض أكبر المكاسب، حيث نجحت منذ

الجدول 19.1: **المؤشرات الاقتصادية الاجتماعية لأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، عام 2014 أو أقرب عام**

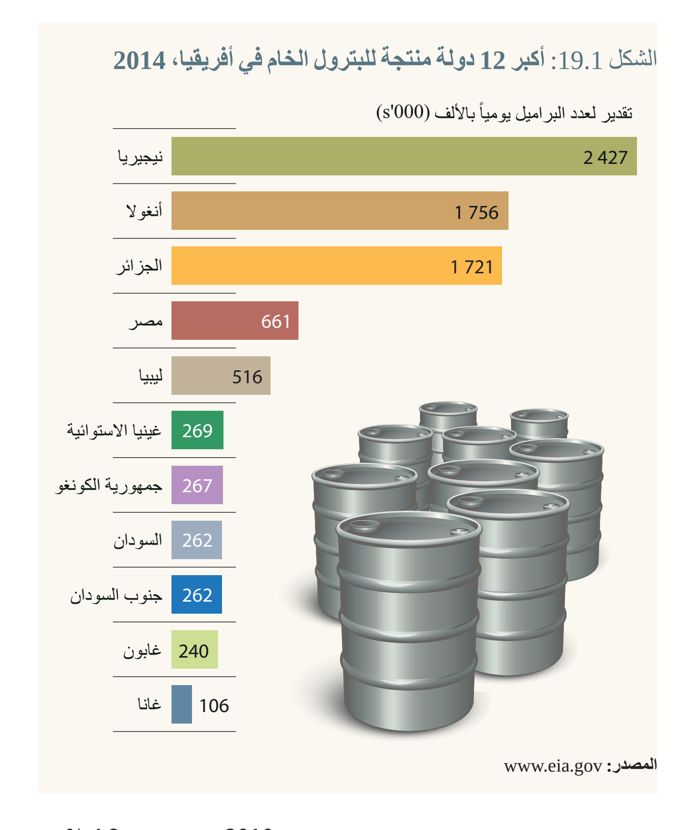
| | عدد السكان (بالآلاف) 2014 | معدل النمو السنوي للسكان 2014 (%) | متوسط العمر (عدد السنوات) 2013 | الناتج المحلي الإجمالي للفرد (معادل القوة الشرائية الحالية بالدولار) 2013 | معدل نمو الناتج المحلّي الإجمالي (%) 2013 | عد السلع التي تمثل أكثر من 75 % من الصادرات 2012 | مؤشر ابراهيم للحوكمه الأفريقية 2014 | إتاحة صرف صحي محسن (%)، 2011 | إتاحة الوصول لمياه نظيفه (%)، 2011 | إتاحة الوصول للكهرباء (%) 2011 | معدل إتاحة الإنترنت لكل 100 مواطن، عام 2013 | عدد الاشتراكات في الهاتف المحمول لكل 100 مواطن ، عام 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنغولا | 22 137 | 3.05 | 51.9 | 7 736 | 6.80 | 1 | 44 | 88.6 | 93.9 | 99.4 | 19.10 | 61.87 |
| بنين | 10 600 | 2.64 | 59.3 | 1 791 | 5.64 | 9 | 18 | 5.0 | 57.1 | 28.2 | 4.90 | 93.26 |
| بوتسوانا | 2 039 | 0.86 | 47.4 | 15 752 | 5.83 | 2 | 3 | 38.6 | 91.9 | 45.7 | 15.00 | 160.64 |
| بوركينا فاسو | 17 420 | 2.82 | 56.3 | 1 684 | 6.65 | 3 | 21 | 7.7 | 43.6 | 13.1 | 4.40 | 66.38 |
| بوروندي | 10 483 | 3.10 | 54.1 | 772 | 4.59 | 3 | 38 | 41.7 | 68.8 | – | 1.30 | 24.96 |
| كابو فيردي | 504 | 0.95 | 74.9 | 6 416 | 0.54 | 8 | 2 | – | – | – | 37.50 | 100.11 |
| الكامرون | 22 819 | 2.51 | 55.0 | 2 830 | 5.56 | 6 | 34 | 39.9 | 51.3 | 53.7 | 6.40 | 70.39 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 4 709 | 1.99 | 50.1 | 604 | -36.00 | 4 | 51 | 14.6 | 58.8 | – | 3.50 | 29.47 |
| تشاد | 13 211 | 2.96 | 51.2 | 2 089 | 3.97 | 1 | 49 | 7.8 | 39.8 | – | 2.30 | 35.56 |
| جزر القمر | 752 | 2.36 | 60.9 | 1 446 | 3.50 | 2 | 30 | 17.7 | 87.0 | – | 6.50 | 47.28 |
| الكونغو | 4 559 | 2.46 | 58.8 | 5 868 | 3.44 | 1 | 41 | – | – | 37.8 | 6.60 | 104.77 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 69 360 | 2.70 | 49.9 | 809 | 8.48 | 4 | 40 | 17.0 | 43.2 | 9.0 | 2.20 | 41.82 |
| كوت ديفوار | 20 805 | 2.38 | 50.8 | 3 210 | 8.70 | 10 | 47 | 14.9 | 76.0 | 59.3 | 2.60 | 95.45 |
| جيبوتي | 886 | 1.52 | 61.8 | 2 999 | 5.00 | 7 | 35 | 61.4+1 | 92.1+1 | – | 9.50 | 27.97 |
| غينيا الاستوائية | 778 | 2.74 | 53.1 | 33 768 | -4.84 | 2 | 45 | – | – | – | 16.40 | 67.47 |
| إريتريا | 6 536 | 3.16 | 62.8 | 1 196 | 1.33 | 1 | 50 | 9.2 | 42.6 | 31.9 | 0.90 | 5.60 |
| إثيوبيا | 96 506 | 2.52 | 63.6 | 1 380 | 10.49 | 6 | 32 | 2.4 | 13.2 | 23.2 | 1.90 | 27.25 |
| غابون | 1 711 | 2.34 | 63.4 | 19 264 | 5.89 | 1 | 27 | – | – | 60.0 | 9.20 | 214.75 |
| غامبيا | 1 909 | 3.18 | 58.8 | 1 661 | 4.80 | 4 | 23 | – | 75.8 | – | 14.00 | 99.98 |
| غانا | 26 442 | 2.05 | 61.1 | 3 992 | 7.59 | 6 | 7 | 7.0 | 54.4 | 72.0 | 12.30 | 108.19 |
| غينيا | 12 044 | 2.51 | 56.1 | 1 253 | 2.30 | 2 | 42 | 8.3 | 52.4 | – | 1.60 | 63.32 |
| غينيا بيساو | 1 746 | 2.41 | 54.3 | 1 407 | 0.33 | 1 | 48 | – | 35.8 | – | 3.10 | 74.09 |
| كينيا | 45 546 | 2.65 | 61.7 | 2 795 | 5.74 | 56 | 17 | 24.6 | 42.7 | 19.2 | 39.00 | 71.76 |
| ليسوتو | 2 098 | 1.10 | 49.3 | 2 576 | 5.49 | 6 | 10 | – | – | 19.0 | 5.00 | 86.30 |
| ليبيريا | 4 397 | 2.37 | 60.5 | 878 | 11.31 | 8 | 31 | – | – | – | 4.60 | 59.40 |
| مدغشقر | 23 572 | 2.78 | 64.7 | 1 414 | 2.41 | 30 | 33 | 7.9 | 28.6 | 14.3 | 2.20 | 36.91 |
| ملاوي | 16 829 | 2.81 | 55.2 | 780 | 4.97 | 5 | 16 | 9.6 | 42.1 | 7.0 | 5.40 | 32.33 |
| مالي | 15 768 | 3.00 | 55.0 | 1 642 | 2.15 | 2 | 28 | 15.3 | 28.1 | – | 2.30 | 129.07 |
| موريشيوس | 1 249 | 0.38 | 74.5 | 17 714 | 3.20 | 35 | 1 | 88.9 | 99.2 | 99.4 | 39.00 | 123.24 |
| موزمبيق | 26 473 | 2.44 | 50.2 | 1 105 | 7.44 | 9 | 22 | 8.5 | 33.6 | 20.2 | 5.40 | 48.00 |
| ناميبيا | 2 348 | 1.92 | 64.3 | 9 583 | 5.12 | 8 | 6 | 23.6 | 67.2 | 60.0 | 13.90 | 118.43 |
| النيجر | 18 535 | 3.87 | 58.4 | 916 | 4.10 | 3 | 29 | 4.8 | 34.3 | – | 1.70 | 39.29 |
| نيجيريا | 178 517 | 2.78 | 52.5 | 5 602 | 5.39 | 1 | 37 | 36.9 | 45.6 | 48.0 | 38.00 | 73.29 |
| رواندا | 12 100 | 2.71 | 64.0 | 1 474 | 4.68 | 5 | 11 | 30.2 | 60.3 | – | 8.70 | 56.80 |
| ساوتومي وبرنسيبي | 198 | 2.50 | 66.3 | 2 971 | 4.00 | 6 | 12 | – | – | – | 23.00 | 64.94 |
| السنغال | 14 548 | 2.89 | 63.4 | 2 242 | 2.80 | 25 | 9 | 35.1 | 59.9 | 56.5 | 20.90 | 92.93 |
| سيشيل | 93 | 0.50 | 74.2 | 24 587 | 5.28 | 4 | 5 | 97.1 | 96.3 | – | 50.40 | 147.34 |
| سيراليون | 6 205 | 1.84 | 45.6 | 1 544 | 5.52 | 4 | 25 | 10.9 | 36.7 | – | 1.70 | 65.66 |
| الصومال | 10 806 | 2.91 | 55.0 | – | – | 4 | 52 | – | – | – | 1.50 | 49.38 |
| جنوب أفريقيا | 53 140 | 0.69 | 56.7 | 12 867 | 2.21 | 83 | 4 | 58.0 | 81.3 | 84.7 | 48.90 | 145.64 |
| جنوب السودان | 11 739 | 3.84 | 55.2 | 2 030 | 13.13 | 1 | – | – | – | – | – | 25.26 |
| سوازيلند | 1 268 | 1.45 | 48.9 | 6 685 | 2.78 | 21 | 24 | 48.5 | 38.9 | – | 24.70 | 71.47 |
| تنزانيا | 50 757 | 3.01 | 61.5 | 2 443 | 7.28 | 27 | 19 | 6.6 | 55.0 | 15.0 | 4.40 | 55.72 |
| توغو | 6 993 | 2.55 | 56.5 | 1 391 | 5.12 | 11 | 15 | 13.2 | 48.4 | 26.5 | 4.50 | 62.53 |
| أوغندا | 38 845 | 3.31 | 59.2 | 1 674 | 3.27 | 17 | 36 | 26.2 | 41.6 | 14.6 | 16.20 | 44.09 |
| زامبيا | 15 021 | 3.26 | 58.1 | 3 925 | 6.71 | 3 | 13 | 41.3 | 49.1 | 22.0 | 15.40 | 71.50 |
| زمبابوي | 14 599 | 3.13 | 59.8 | 1 832 | 4.48 | 9 | 46 | 40.6 | 79.2 | 37.2 | 18.50 | 96.35 |

n+ = n عدد السنوات بعد السنة المرجعية.

ملاحظة: لا يشتمل عمود الحوكمة الأفريقية في هذا الجدول الدول الآتية: الجزائر (المرتبة 20)، مصر (المرتبة 26)، ليبيا (المرتبة 43)، موريتانيا (المرتبة 39)، المغرب (المرتبة 14) أو تونس (المرتبة 8).

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015. بالنسبة للصادرات: آفاق التنمية الاقتصادية الأفريقية 2014، تقرير عن البنك الأفريقي للتنمية ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة. وبالنسبة لمؤشر الحوكمة الأفريقية: مؤسسة مو إبراهيم (2014) مؤشر إبراهيم لشؤون الحوكمة في أفريقيا- ملامح الدول: www.moibrahimfoundation.org. بالنسبة للمياه والصرف الصحي والكهرباء: منظمة الصحة العالمية، مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، اليونيسيف (منظمة الأمم المتحدة للأمومة والطفولة). البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة، وتم التجميع من خلال اليونسكو.

الشكل 19.1: أكبر 12 دولة منتجة للبترول الخام في أفريقيا، 2014




المصدر: www.eia.gov

ذلك الحين في تحويل معدلات النمو السلبية قبل 2010 إلى متوسط 4.8 % في المتوسط. وبصورة عامة، لا يبدو أن الأزمة العالمية كان لها أثر دائم وكبير على اقتصادات المنطقة. ومع ذلك فإن تباطؤ الاقتصاد الصيني منذ عام 2014 يعد مصدراً محتملاً للقلق بالنسبة للدول المصدرة للمواد الخام.

## التكامل الإقليمي يمكن أن يدعم التنمية

ما تزال أغلب البلدان في شرق ووسط أفريقيا في المراحل الأولى من الانتقال من اقتصادات زراعية تقليدية إلى اقتصادات صناعية حديثة. كما يوضح ذلك نسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 19.2). حتى أن الزراعة تساهم بأكثر من نصف الناتج المحلّي الإجمالي في جمهورية أفريقيا الوسطى، وتشاد وسيراليون. والاستثناء الواضح لتلك القاعدة جمهورية الكونغو وغابون حيث تتأقزم كافة الأنشطة الاقتصادية بالمقارنة مع صناعة البترول.

ويميل الإنفاق العام على الزراعة إلى الانخفاض بصورة كبيرة، بنسبة أقل من 5 % من الناتج المحلّي الإجمالي لأغلب البلدان (الجدول 19.2). ولذلك تبعاته الواضحة على الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير الزراعي كجزء من كل. وإلى الآن، حقّقت ثلاث دول فقط الأهداف الموضوعة في إعلان مابوتو (2003) بتخصيص 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي للزراعة، وهذه البلدان هي: بوروندي (10 %)، والنيجر (13 %) وإثيوبيا (21 %).وتعتبر النسبة الكبيرة من السكان العاملين في الزراعة مؤشراً آخر على مستويات التنمية لهذه البلدان. ويعوق الافتقار في التنوع الاقتصادي الاقتصادات المعتمدة على الزراعة والوقود الأحفوري، حيث تميل إلى الاعتماد بشكل كبير على الموارد الطبيعية للتبادل الأجنبي، على وجه الخصوص.

والإنفاق على الصحة منخفض في أغلب الدول، باستثناء دول بوروندي (4.4 % من الناتج المحلّي الإجمالي)، وجيبوتي (5.3 %) ورواندا (6.5 %) في عام 2013. وهذه البلدان الثلاث نفسها تتفق في إعطائها أولوية كبرى للتعليم (أكثر من 5 % من الناتج المحلّي الإجمالي). وكذلك تفعل جزر القمر (7.6 % في عام 2008)، وجمهورية الكونغو (6.2 % في عام 2010) وكينيا (6.7 % في عام 2010).

وتميل نسبة الإنفاق العسكري إلى الانخفاض في المنطقة لتمثل أقل من 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي، باستثناء واضح لدول تشاد (2 % في عام 2011)، وبوروندي (2.2 % في عام 2013)، وجمهورية أفريقيا الوسطى (2.6 % في عام 2010)، وجيبوتي (3.6 % في عام 2008)، وغينيا الاستوائية (4 % في عام 2009)، وفي مقدّمتها جميعاً، جنوب السودان بنسبة إنفاق (9.3 % في عام 2012) (الجدول 19.2).

وتظل مصداقية المؤسسات السياسية ونتائج الانتخابات إحدى التحديات الرئيسية. ونظراً للتحديات المتمثلة في عدم الاستقرار والحوكمة في شرق أفريقيا، كانت المنطقة من أقل مناطق القارة تلقياً للاستثمارات الأجنبية المباشرة في عامي 2008 و2009. ثم في عام 2013، تدفقت الاستثمارات الأجنبية المباشرة بغزارة على اقتصادات جيبوتي (19.6 % من الناتج المحلّي الإجمالي)، وجمهورية الكونغو (14.5 %) وغينيا الاستوائية (12.3 %). وكانت صناعة البترول هي قطب الجذب الرئيسي في الدولتين الأخيرتين، بينما تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر في منطقة الميناء بدولة جيبوتي حيث يتمتع الميناء بموقع استراتيجي على طريق التجارة للشرق الأوسط. ومن المتوقع أن تجذب الموارد المحتملة للمنطقة استثمارات أجنبية مباشرة أكبر في المستقبل. وتشمل المجالات المحتملة للاستثمار استكشاف البترول والمعادن في تشاد، إثيوبيا، السودان وأوغندا، وإصلاحات مكثفة في الاقتصاد ومجال الأعمال تقودها رواندا ومشاريع البنية التحتية الضخمة، مثل المشروع الجاري لإنشاء سد النهضة الإثيوبي العظيم، وتنمية الطاقة الحرارية الأرضية في كينيا (انظر ص 501).

والتجارة البينية على مستوى الإقليم مهمّة للعديد من اقتصادات دول شرق ووسط أفريقيا المحاطة باليابسة، ولكن يعيق ذلك بشدة الحالة السيئة للبنية التحتية للنقل. وأحد التحديات الأساسية تتمثل في تنمية شبكات للسكك الحديدية وطرق للموانئ، وذلك بهدف وصل البلدان بعضها ببعض بصورة أفضل، وربطها بالاقتصاد العالمي.

ويمثل التكامل الإقليمي أحد وسائل مواجهة التحديات المحددة أعلاه. والتعاون السياسي أمر أساسي كما التعاون الاقتصادي، ومع ذلك، ومن أجل التعامل مع الصراعات المدنية والعرقية والحدودية، وأيضاً لإدارة المنفذ، والصراعات المحتملة، حول الموارد الطبيعية التي تتجاوز الحدود الوطنية، بما في ذلك مستجمعات مياه الأنهار، وبناء سد النهضة الإثيوبي العظيم على النيل الأزرق يوضح أهمية الحوار فيما بين دول الأقليم، وعند اكتمال بنائه، سيصبح أكبر مصنع للطاقة الكهرومائية في أفريقيا بطاقة (6000 ميغاوات) والثامن على مستوى العالم، وبعد إعراب مصر عن تحفظاتها، تشكّلت لجنة وطنية ثلاثية الأطراف بمشاركة السودان، واجتمعت هذه اللجنة لأول مرة في أيلول/سبتمبر 2014، وأدى ذلك إلى توقيع اتّفاق تعاون ثلاثي الأطراف في العاصمة السودانية في 23 آذار/مارس 2015، وأسس هذا الاتّفاق لمبدأ مشاركة الطاقة بين دول المنبع والمصب عند اكتمال السد، وتمّت مناقشة النقاط العشر للاتّفاق في مصر وإثيوبيا في منتصف عام 2015.

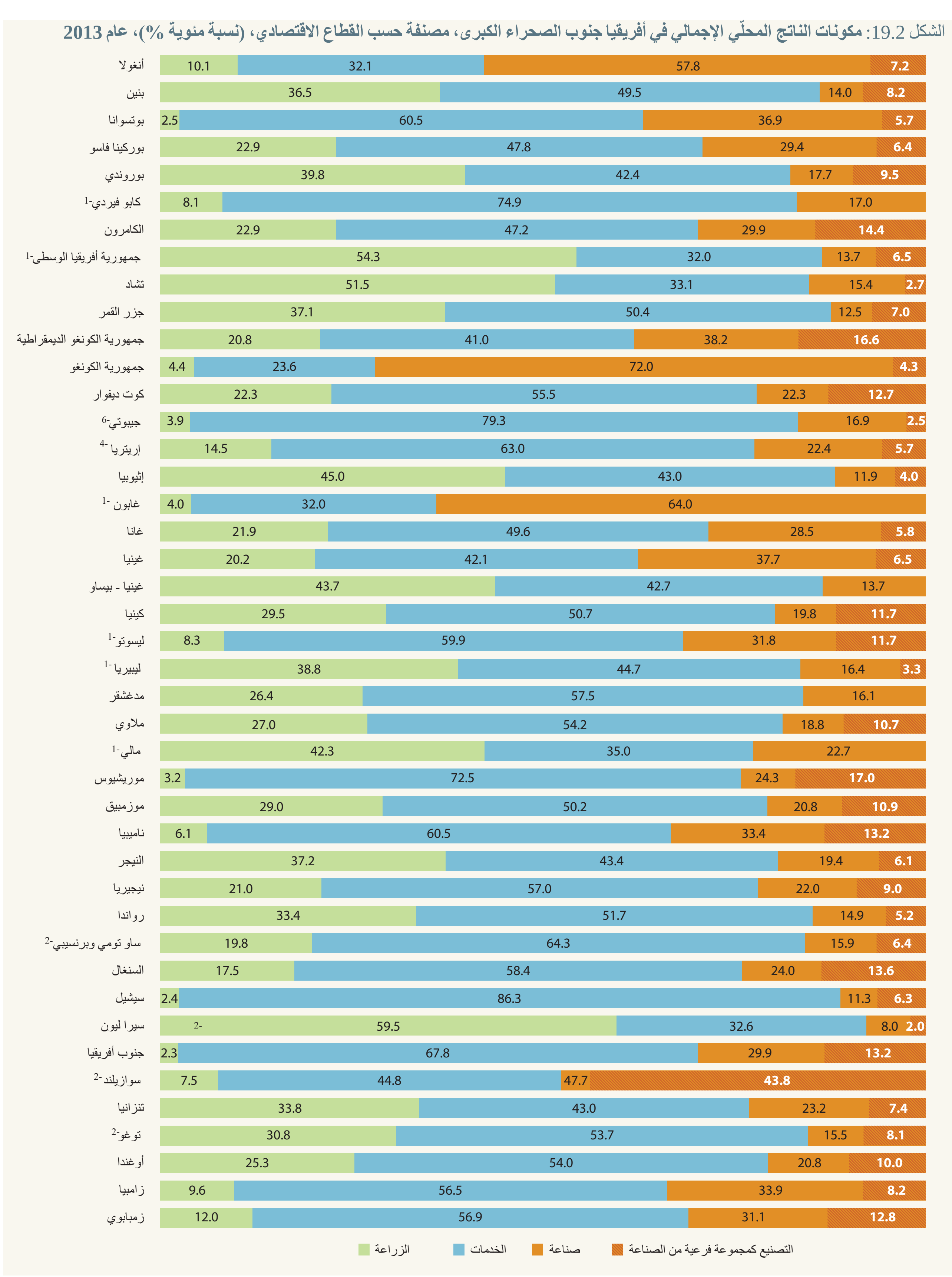
كما أن التكامل الإقليمي يعطي أيضاً فرصة لتضامن أكبر في المواقف الطارئة. وأحد الأمثلة لهذا التطور الجديد هو اتّخاذ مجتمع شرق أفريقيا قراراً في تشرين الأول/أكتوبر 2014 بإرسال كتيبة من 600 أخصائي صحي، بما في ذلك 41 طبيباً إلى غرب أفريقيا لمكافحة وباء الايبولا (انظر ص 454).

## خطوة أخرى نحـو التكامل الإقليمي

هناك ثلاثة مجتمعات اقتصاديّة رئيسية في شرق أفريقيا: السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا والمعروف باسم (الكوميسا[1]- COMESA)، والمجتمع الشرق أفريقي والمعروف باسم (إياك –EAC)، والهيئة الحكومية الدولية للتنمية المعروفة

1 للتعرف على أعضاء هذه المجتمعات الإقليمية، رجاء الرجوع إلى ملحق 1. تم إعطاء لمحة عن تنزانيا في الفصل 20 حول دول "مجتمع تنمية الجنوب أفريقيين" المعروف باسم (سادك– SADC).

**الشكل 19.2: مكونات الناتج المحلّي الإجمالي في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، مصنفة حسب القطاع الاقتصادي، (نسبة مئوية %)، عام 2013**




-n = تشير البيانات إلى n من السنوات قبل السنة المرجعية.

**ملاحظة:** لم تتوفر بيانات عن غينيا الاستوائية، غامبيا، الصومال، وجنوب السودان.

**المصدر:** مؤشرات التنمية الدولية / البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

باسم (إيجاد –IGAD). وهناك الكثير من التداخل، مع وجود العديد من الدول الأعضاء المنضمين لأكثر من واحدة من التكتلات التجارية الإقليمية. فجيبوتي وإريتريا وإثيوبيا والسودان تنتمي لكلٍّ من «الكوميسا» و«إيجاد» على سبيل المثال. وبوروندي ورواندا تنتميان إلى كل من «الكوميسا» و«إياك». وكينيا وأوغندا تنتميان إلى التكتلات الثلاث.

وبعض الدول تنتمي أيضاً إلى مجتمع تنمية الشعوب الجنوب أفريقية (سادك-SADC)، مثل تنزانيا، والتي هي عضو في «إياك». وهذا التشابك يمكن أن يقوي التعاون الإقليمي طالما أن التكتلات المختلفة تنسق سياساتها. والهدف النهائي للاتّحاد الأفريقي هو الوصول إلى مجتمع اقتصادي أفريقي بحلول عام 2023 (انظر المربّع 18.2).

تم إنشاء «إياك» –EAC في عام 1967، ولكنها انهارت في عام 1977، وذلك قبل إعادة إحيائها في عام 2000. والكوميسا تأسّست في عام 1993 لتخلف منطقة التجارة الحرة لشرق وجنوب أفريقيا. وتنص كلتا معاهدتي التأسيس على أحكام للتعاون من أجل تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وهناك عدد من دول شرق ووسط أفريقيا عقدت اتّفاقات تعاون ثنائية مع جنوب أفريقيا في مجال العلوم والتكنولوجيا، وأحدثها إثيوبيا والسودان في عام 2014 (انظر الجدول 20.6).

وقد تم رسمياً إدماج مجلس جامعات شرق أفريقيا «ايوسيا– IUCEA» داخل الإطار التنفيذي لمنظمة «إياك» بواسطة المجلس التشريعي الشرق أفريقي في عام 2009 من خلال قانون المجلس «ايوسيا». وقد تم تكليف «ايوسيا» بمهمة تطوير منطقة مشتركة للتعليم العالي بحلول عام 2015. ومن أجل تحقيق تناغم بين أنظمة التعليم العالي في دول إياك، قامت «ايوسيا» بإنشاء شبكة تحقيق الجودة الشرق أفريقية في عام 2011، وهي في سبيلها لتطوير سياسة إقليمية وإطار شرق أفريقي لمؤهلات التعليم العالي. كما قامت «ايوسيا» بتأسيس شراكة مع مجلس الأعمال الشرق أفريقي في عام 2011 لدعم أنشطة البحوث والابتكار المشتركة من خلال القطاع الخاص والجامعات، ولتحديد المناطق التي تستلزم إصلاح مناهج. وقام الشريكان بتنظيم أول منتديات الإقليم للأكاديميين وشركات القطاع الخاص تحت رعاية منظمة «إياك» في مدينة أوروشا عام 2012، وقاما بتنظيم المنتدى الثاني مع بنك تنمية شرق أفريقيا في نيروبي عام 2013.

وفي 1 تموز/يوليو 2010، قامت الدول الخمس الأعضاء بمنظمة «إياك» – بوروندي، كينيا، رواندا، تنزانيا وأوغندا بتشكيل سوق مشترك. ويتيح الاتّفاق حرية حركة البضائع والأيدي العاملة، والخدمات ورأس المال. وفي عام 2014، اتّفقت رواندا وأوغندا وكينيا على تبني تأشيرة واحدة للسياحة. وأطلقت دول كينيا وتنزانيا وأوغندا النظام الشرق أفريقي للمدفوعات. وفي 30 تشرين الثاني/نوفمبر 2013، وقّعت دول «إياك» بروتوكول اتّحاد نقدي بهدف تأسيس عملة موحدة خلال 10 سنوات. وينص بروتوكول «إياك» لعام 2010 في بنوده على إجراء البحوث حسب احتياجات السوق، والتنمية التكنولوجية، وتطويع التقنيات لصالح المجتمع، من أجل دعم الإنتاج المستدام للسلع والخدمات وتحسين التنافسية الدولية. وستقوم الحكومات بالتعاون مع المفوضية الشرق أفريقية للعلوم والتكنولوجيا والمؤسسات الأخرى بتطوير آليات لتسويق المعارف المحلية وضمان حماية الملكية الفكرية. كما أخذت الدول الأعضاء على عاتقها إنشاء صندوق لتنمية البحوث والتكنولوجيا بغرض تنفيذ البنود المنصوص عليها في البروتوكول. وتتضمن فقرات البروتوكول:

- تطوير الروابط بين الصناعة والقطاعات الاقتصادية الاخرى داخل مجتمع «إياك»؛
- تشجيع أنشطة البحث والتطوير الصناعية وعمليات النقل والاستحواذ والتطويع والتنمية للتكنولوجيات المتقدمة؛
- تشجيع التصنيع المستدام والمتوازن لتوفير المنتجات الصناعية للدول الأقل تقدماً في التصنيع.
- تيسير تنمية المشروعات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة، وتشجيع رواد الأعمال المحليين.
- تشجيع الصناعات القائمة على المعرفة.

أربعة عشر دولة من بين أعضاء الكوميسا الـ 20 قامت بتشكيل منطقة تجارة حرة منذ عام 2000 (انظر المربّع 18.2). وقد سهل هذا الاتفاق التجارة البينية بينها في قطاعات الشاي والسكر والتبغ، بصورة خاصة. كما تطورت الروابط فيما بين الصناعات بصورة كبيرة، حيث حلت التجارة البينية بين الدول الأعضاء في السلع نصف المصنعة محل التجارة في المنتجات المشابهة مع بقية العالم. وفي عام 2008، وافقت الكوميسا على توسيع منطقتها للتجارة الحرة لتشمل الدول أعضاء «إياك» و«سادك»، وتجري حالياً مفاوضات لعقد اتّفاق تجارة حرة ثلاثي بين «الكوميسا» و«إياك» و«سادك» بحلول عام 2016.

تم إنشاء الهيئة المشتركة بين الحكومات للتنمية المعروفة باسم إيجاد –IGAD في عام 1996 لتحل محل الهيئة المشتركة بين الحكومات حول الجفاف والتنمية، والتي أنشئت بواسطة جيبوتي وإثيوبيا وكينيا والصومال والسودان وأوغندا في عام 1986 بعد وقوع مجاعة حادة. وانضمّت إريتريا وجنوب السودان إلى إيجاد بعد الحصول على الاستقلال عامي 1993 و2011 على التوالي. وكان مركز إيجاد للتنبؤ بالمناخ وتطبيقاته - ومقره نيروبي بكينيا - في بداية عمله مركزاً لرصد الجفاف في عام 1989، قبل أن ينضم بصورة كاملة إلى إيجاد من خلال بروتوكول خاص بذلك في عام 2007. وبالإضافة إلى الدول الثمانية أعضاء إيجاد، فإن المركز يحتسب دول بوروندي ورواندا وتنزانيا من بين أعضائه. وحديثاً أنشئ المركز الإقليمي للتعليم والتدريب والبحوث الخاصة بموارد المياه الجوفية في شرق أفريقيا، وذلك بمعهد كينيا للمياه في نيروبي في عام 2011، تحت رعاية اليونسكو.

ويهدف البرنامج الأساسي الحالي (2013–2027) لـ إيجاد لتطوير مجتمعات ومؤسسات ونظم بيئية مقاومة للجفاف في منطقة إيجاد بحلول عام 2027. والمحاور الستة لبرنامج مقاومة الجفاف هي:

- الموارد الطبيعية والبيئة.
- إتاحة الأسواق، التجارة والخدمات المالية.
- دعم المعيشة والرزق والخدمات الاجتماعية الأساسية.
- البحث العلمي وإدارة المعرفة ونقل التكنولوجيا.
- منع الصراعات وحلها وصناعة السلام.
- التنسيق، التطوير المؤسسي، والشراكة.

## توجهات في سياسات وحوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### توجه يتفق والرؤية طويلة الأمد للقارة

تم إعداد برامج «الكوميسا» و«إياك» و«إيجاد» بحيث تتماشى مع الخطة التنفيذية المتكاملة للعلوم والتكنولوجيا لأفريقيا (الخطة التنفيذية المدمجة، 2005 – 2014). وعند مراجعة الخطة التنفيذية المتكاملة في عام 2012، بناء على توصية المؤتمر الوزاري الأفريقي الرابع حول العلوم والتكنولوجيا في مصر

الجدول 19.2: أولويات الاستثمار في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، عام 2013 أو أقرب عام

| | الإنفاق العسكري (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2013 | الإنفاق على الصحة العامة (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2013 | الإنفاق العام على الزراعة (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2010 | الإنفاق العام على التعليم (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2012 | الإنفاق الحكومي على التعليم العالي (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2012 | الإنفاق على التعليم العالي (% من إجمالي الإنفاق العام على التعليم)، 2012 | تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر (% من الناتج المحلّي الإجمالي)، 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنغولا | 4.9 | 2.5 | <5 | 3.5[-2] | 0.2[-6] | 8.7[-6] | -5.7 |
| بنين | 1.0 | 2.5 | <5 | 5.3[-2] | 0.8[-2] | 15.6[-2] | 3.9 |
| بوتسوانا | 2.0 | 3.1 | <5 | 9.5[-3] | 3.9[-3] | 41.5[-3] | 1.3 |
| بوركينا فاسو | 1.3 | 3.7 | 11 | 3.4[-1] | 0.8 | 20.2[-1] | 2.9 |
| بوروندي | 2.2 | 4.4 | 10 | 5.8 | 1.2 | 20.6 | 0.3 |
| كابو فيردي | 0.5 | 3.2 | <5 | 5.0[-1] | 0.8[-1] | 16.6[-1] | 2.2 |
| الكامرون | 1.3 | 1.8 | <5 | 3.0 | 0.2 | 7.8 | 1.1 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 2.6[-3] | 2.0 | <5 | 1.2[-1] | 0.3[-1] | 27.3[-1] | 0.1 |
| تشاد | 2.0[-2] | 1.3 | 6 | 2.3[-1] | 0.4[-1] | 16.3[-1] | 4.0 |
| جزر القمر | – | 1.9 | – | 7.6[-4] | 1.1[-4] | 14.6[-4] | 2.3 |
| جمهورية الكونغو | 1.1[-3] | 3.2 | – | 6.2[-2] | 0.7[+1] | 10.9[-2] | 14.5 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 1.3 | 1.9 | – | 1.6[-2] | 0.4[-2] | 24.0[-2] | 5.2 |
| كوت ديفوار | 1.5[-1] | 1.9 | <5 | 4.6[-4] | 0.9[-5] | 21.0[-5] | 1.2 |
| جيبوتي | 3.6[-5] | 5.3 | – | 4.5[-2] | 0.7[-2] | 16.5[-2] | 19.6 |
| غينيا الاستوائية | 4.0[-4] | 2.7 | <5 | – | – | – | 12.3 |
| إريتريا | – | 1.4 | – | 2.1[-6] | – | – | 1.3 |
| إثيوبيا | 0.8 | 3.1 | 21 | 4.7[-2] | 0.2[-2] | 3.5[-2] | 2.0 |
| غابون | 1.3 | 2.1 | – | – | – | – | 4.4 |
| غامبيا | 0.6[-6] | 3.6 | 8 | 4.1 | 0.3 | 7.4 | 2.8 |
| غانا | 0.5 | 3.3 | 9 | 8.1[-1] | 1.1[-1] | 13.1[-1] | 6.7 |
| غينيا | – | 1.7 | – | 2.5 | 0.8 | 33.4 | 2.2 |
| غينيا بيساو | 1.7[-1] | 1.1 | <5 | – | – | – | 1.5 |
| كينيا | 1.6 | 1.9 | <5 | 6.6[-2] | 1.1[-6] | 15.4[-6] | 0.9 |
| ليسوتو | 2.1 | 9.1 | <5 | 13.0[-4] | 4.7[-4] | 36.4[-4] | 1.9 |
| ليبيريا | 0.7 | 3.6 | <5 | 2.8 | 0.1 | 3.6 | 35.9 |
| مدغشقر | 0.5 | 2.6 | 8 | 2.7 | 0.4 | 15.2 | 7.9 |
| ملاوي | 1.4 | 4.2 | 28 | 5.4[-1] | 1.4[-1] | 26.6[-1] | 3.2 |
| مالي | 1.4 | 2.8 | 11 | 4.8[-1] | 1.0[-1] | 21.3[-1] | 3.7 |
| موريشيوس | 0.2 | 2.4 | <5 | 3.5 | 0.3 | 7.9 | 2.2 |
| موزمبيق | 0.8[-3] | 3.1 | 6 | 5.0[-6] | 0.6[-6] | 12.1[-6] | 42.8 |
| ناميبيا | 3.0 | 4.7 | <5 | 8.5[-2] | 2.0[-2] | 23.1[-2] | 6.9 |
| النيجر | 1.1[-1] | 2.4 | 13 | 4.4 | 0.8 | 17.6 | 8.5 |
| نيجيريا | 0.5 | 1.1 | 6 | – | – | – | 1.1 |
| رواندا | 1.1 | 6.5 | 7 | 4.8 | 0.6 | 13.3 | 1.5 |
| ساوتومي وبرنسيبي | – | 2.0 | 7 | 9.5[-2] | – | – | 3.4 |
| السنغال | 0.002 | 2.2 | 14 | 5.6[-2] | 1.4[-2] | 24.6[-2] | 2.0 |
| جزر سيشيل | 0.9 | 3.7 | <5 | 3.6[-1] | 1.2[-1] | 32.5[-1] | 12.3 |
| سيراليون | 0.001 | 1.7 | <5 | 2.9 | 0.7 | 23.2 | 3.5 |
| جنوب أفريقيا | 1.1 | 4.3 | <5 | 6.6 | 0.8 | 11.9 | 2.2 |
| جنوب السودان | 9.3[-1] | 0.8 | – | 0.7[-1] | 0.2[-1] | 25.3[-1] | – |
| سوازيلند | 3.0 | 6.3 | 5 | 7.8[-1] | 1.0[-1] | 12.8[-1] | 0.6 |
| تنزانيا | 0.9 | 2.7 | 7 | 6.2[-2] | 1.7[-2] | 28.3[-2] | 4.3 |
| توغو | 1.6[-2] | 4.5 | 9 | 4.0 | 1.0 | 26.1 | 1.9 |
| أوغندا | 1.9 | 4.3 | <5 | 3.3 | 0.4 | 11.5 | 4.8 |
| زامبيا | 1.4 | 2.9 | 10 | 1.3[-4] | 0.5[-7] | 25.8[-7] | 6.8 |
| زمبابوي | 2.6 | – | – | 2.0[-2] | 0.4[-2] | 22.8[-2] | 3.0 |

-n/+n تشير البيانات إلى n من السنوات قبل أو بعد السنة المرجعية.

**المصدر:** للتعليم: معهد اليونسكو للإحصاء. للزراعة:(2013)ONE.org التزامات مابوتوو. عام 2014 عام الاتحاد الأفريقي للزراعة.
لجميع المتغيرات الأخرى مؤشرات التنمية الدولية/البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

(أمكوست- AMCOST، 2013)[2]. وقد لاحظ المراجعون أن منطقة «الكوميسا» قد طورت استراتيجيّة للابتكار تدعو لتعاون قوي بين «الكوميسا» ووكالة نيباد- NEPAD ومفوضية الاتحاد الأفريقي لتنفيذ الاستراتيجيّة. كما أضافوا بأن الخطة التنفيذية المتكاملة استُخدمت كنموذج لتشكيل سياسة العلوم والتكنولوجيا لمنظمة إيجاد. وفي المجتمع الشرق أفريقي، تم إدماج برنامج من الخطة التنفيذية المتكاملة في قطاع الصحة، وهو ما أدى إلى إطلاق برنامج تنسيق اللوائح التنظيمية للدواء الأفريقي (African Medicines Regulatory Harmonization) في آذار/مارس عام 2012.

2 أجريت هذه المراجعة من خلال لجنة عالية المستوى من علماء بارزين مدعومة بخبراء من الأكاديمية الأفريقية للعلوم، والجامعة الأمريكية بالقاهرة، ووكالة "نيباد-NEPAD"، والبنك الأفريقي للتنمية، و"يونيكا- UNECA"، و "اليونسكو"، والمجلس الدولي للعلوم وآخرين.

قامت منظمة سادك والمجتمع الاقتصادي لغرب أفريقيا إكواس (ECOWAS) بتوطين الخطة التنفيذية، حيث تبنت سادك بروتوكولاً حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2008 (انظر ص 513). وساهمت الخطة التنفيذية المتكاملة في تشكيل سياسة إكواس للعلوم والتكنولوجيا (انظر ص 458).

## المربّع 19.1: شبكات مراكز التميز في العلوم الحيوية

في عام 2002 أصبحت شبكة شرق ووسط أفريقيا للعلوم الحيوية (بيكا- BecA) الأولى من أربع مراكز شبه إقليمية ستُنشئها منظمة (نيباد- NEPAD) بدعم من الحكومة الكندية. وهذه المراكز أُنشئت في إطار المبادرة الأفريقية للعلوم الحيوية. وهي عبارة عن ثلاثة برامج عنقودية في مجالات علوم وتكنولوجيا التنوع الحيوي، والتقانة الحيوية، وأنظمة المعرفة المحلية.

وتدير بيكا صندوق التحدي الأفريقي للعلوم الحيوية، والذي أُنشئ في عام 2010. ويعمل الصندوق على مهمتين هما البناء المؤسسي ومشروع البحث والتطوير، ويتم التمويل على أساس تنافسي. وتدير بيكا ورش عمل تدريبية، وتقدم منح زمالة للعلماء والطلاب خريجي المنظمات والجامعات البحثية الزراعية القومية الأفريقية*.

وتقوم الشبكة بإطلاق طلبات مشاريع للباحثين المهتمين بتنفيذ مشروعات خلال فترة 12 شهراً بحد أقصى بمركز الشبكة، وهو المعهد الدولي لبحوث الإنتاج الحيواني في نيروبي. والبحوث ذات الأفضليّة تتضمّن: تحسين السيطرة على أمراض الماشية ذات الأولوية، وتطويع التنوع الجيني للحفاظ على السلالات، ومقاومة الأمراض، وتحسين الإنتاجية، والتربية الجزيئية لمحاصيل الأمن الغذائي المهمّة، والتفاعلات بين النبات والميكروبات، والمحاصيل اليتيمة، والمكافحة الحيوية لآفات المحاصيل، ومسببات الأمراض، والحشائش، وعلم الجينوم والجينوم البيئية، وحشائش العلف الذكية مناخياً، والأنظمة المختلطة للمحاصيل، والإنتاج الحيواني، وصحة التربة.

وقد عرض عدد من المعاهد ما لديها من منشآت تحت تصرف المركز للاستخدامات الإقليمية، وهذه الأقطاب هي جامعة بويا- Buea (الكامرون)، المعهد الإثيوبي للبحوث الزراعية، المنظمة الوطنية للبحوث الزراعية (أوغندا)، معهد كيجالي للعلوم والتكنولوجيا (رواندا)، وجامعة نيروبي (كينيا).

وقد كونت بيكا عدداً واسعاً من الشراكات، بما في ذلك شراكات مع نساء أفريقيات في البحوث والتنمية الزراعية، واتّحاد البحوث الزراعية في شرق ووسط أفريقيا. وفي عامي 2012 و2013، قامت اليونسكو بتمويل مشاركة 20 عالمة في ورش عمل المركز عن علم الجينيات المتقدم والمعلوماتية البيولوجية.

وتأسّست شبكة الابتكار الحيوي في عام 2010 تحت مظلة بيكا، كوريث لـ بيوإيرن- BioEARN وتشجع الشبكة استخدام العلوم الحيوية لتحسين إنتاجية المحاصيل، وزيادة قدرة صغار المزارعين على مقاومة تغير المناخ، ولإضافة قيمة للموارد الحيوية من خلال زيادة كفاءة صناعات التصنيع الغذائي. والشبكة ممولة من السويد، وتضم دول بوروندي، إثيوبيا، كينيا، رواندا، تنزانيا وأوغندا.

### تقييم مشجع

وفي تقييم لنتائج التمويل أجراه استشاريو دالبرت للتنمية الدولية Dalbert Global Development Advisors ونُشر في نيسان/أبريل 2014، لوحظ أن التمويل حقق نمواً معتبراً وأثراً امتد إلى حوالي 500 عالم وباحث في أرجاء الإقليم خلال السنوات الثلاث السابقة. كما أن ما يعادل 30 عالماً بدوام كامل كانوا على وشك الحصول على زمالة في عام 2014، وهو نفس العدد المسجل في السنة السالفة لذلك. ومن بين 250 ممن استجابوا لاستبيان المقيمين، أعطى 90 % المركز درجة مرتفعة هي 4.2 من خمس درجات، وذلك في نوعية التجهيزات والتدريب. وواحد من كل ثلاث باحثين (33 %)، ونسبة 43 % من المشاركين في ورش العمل بين عامي 2010 و2013 كانوا نساء، كما جاء في التقرير، وهي نسبة يرغب المركز في رفعها إلى 50 %. ويمنح ذلك المركز فرصة متفردة لتوفير فرص للتوجيه للنساء، كما جاء في التقرير مستشهداً بأن غالبية من ينتجون ويقومون بتصنيع وتسويق طعام أفريقيا هن نساء.

ومما يثير بعض القلق، أن واحداً من كل أربعة باحثين أشار بأنه أنفق أكثر من 50 % من وقته في مهام إدارية. كما أوضح التقرير أيضاً أن المركز يظل مهدداً من الناحية المالية، حيث يعتمد بصورة أساسية على عدد صغير من المموّلين. وليس هناك أي مؤشر يوضح أن خريجي الجامعات يمكن أن يحضروا بأعداد كبيرة كمستخدمين مستعدين لدفع أتعاب مقابل الاستفادة من الإمكانات الحديثة للمركز، وحتى الآن.

يتم دعم البرنامج بصورة أساسية بواسطة الحكومتين الاسترالية والسويدية، ومؤسسة سنجنتا Syngenta للزراعة المستدامة ومؤسسة بيل وميلندا جيتس.

### إحدى أربع شبكات علوم حيوية أفريقية

منذ عام 2005، قامت منظمة نيباد NEPAD بتأسيس ثلاث شبكات أخرى في إطار المبادرة الأفريقية للعلوم الحيوية، وهذه الشبكات هي: شبكة دول جنوب أفريقيا للعلوم الحيوية (سانبيو- SANbio) ويتواجد مركزها في مجلس البحوث العلمية والصناعية في بريتوريا (جنوب أفريقيا)، وشبكة غرب أفريقيا للعلوم الحيوية (وابنت- WABNet)، ويتواجد مركزها في المعهد السنغالي للبحوث الزراعية في داكار (السنغال)، والشبكة الشمال أفريقية للعلوم الحيوية (نابنت- NABNet) ومقرها المركز القومي للبحوث في القاهرة (مصر).

وكل شبكة لها عدد من الأقطاب nodes تنسق أنشطة البحث والتطوير في منطقة معينة، وعلى سبيل المثال، فإن أقطاب شبكة سانبيو هي جامعة نورث ويست في جنوب أفريقيا، وتركز على (المعرفة المحلية)، وجامعة موريشيوس تركز على (المعلوماتية الحيوية)، ومركز موريشيوس الوطني لبحوث الإنتاج الحيواني، ويركز على (الإنتاج الحيواني) وجامعة ناميبيا (إنتاج وتسويق فطر عش الغراب للمجتمعات الريفية)، جامعة كلية وملاوي- بوندا (المصايد والاستزراع السمكي)، ومركز سادك- SADC للموارد الجينية للنباتات في زامبيا (بنك الجينات)، كما تم تقوية البرامج البحثية لدى المؤسسات الشريكة داخل كل شبكة.

المصدر: http://hub.africabiosciences.org; www.nepad.org/humancapitaldevelopment/abi

* من بوروندي، الكامرون، جمهورية أفريقيا الوسطى، جمهورية الكونغو الديمقراطية، غينيا الاستوائية، إريتريا، إثيوبيا، غابون، كينيا، مدغشقر، رواندا، ساوتومي وبرنسيبي، الصومال، جنوب السودان، السودان، تنزانيا، وأوغندا.

أوضحت مراجعة الخطة التنفيذية المتكاملة إنجازات بارزة في المجالات الآتية:

- إنشاء أربع شبكات للتميز في إطار مبادرة العلوم الحيوية الأفريقية (المربّع 19.1). وأيضاً، شبكتين متناميتين هما الابتكار الحيوي (Bio-Innovate) (المربّع 19.1) وشبكة الخبرة الأفريقية للأمان الحيوي (المربّع 18.1)؛
- إنشاء مركز افتراضي أفريقي لعلوم الليزر؛
- إنشاء المعاهد الأفريقية للعلوم الرياضية (انظرالمربّع 20.4)؛
- إنشاء شبكتي جنوب أفريقيا وغرب أفريقيا لمراكز التميز حول المياه؛
- إطلاق مبادرة مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار الأفريقية؛
- إنشاء المرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في غينيا الاستوائية؛
- إطلاق برنامج تنسيق اللوائح التنظيمية للدواء الأفريقي، في «إياك» عام 2012؛
- استحداث منح الاتحاد الأفريقي التنافسية للأبحاث العلمية، والتي تديرها مفوضية الاتحاد الأفريقي–ونُشرت الدعوتان الأولى والثانية لتقديم المقترحات البحثية في كانون الأول/ديسمبر 2010 وكانون الثاني/يناير 2012 للمشاريع في مجالات تقنيات ما بعد الحصاد والزراعة، والطاقة المتجددة والمستدامة، والمياه والصرف الصحي، والأسماك، وتغير المناخ؛
- مأسسة عقد تقديم منتدى وزاري كل عامين حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بالشراكة مع منظمة اليونسكو، والبنك الأفريقي للتنمية (AFDB)، ومفوضية الاتحاد الأفريقي، ومفوضية الأمم المتحدة الاقتصادية لأفريقيا (يونيكا–UNECA)، وعُقد المنتدى الأول في نيروبي في نيسان/أبريل 2012، والثاني في الرباط في تشرين الأول/أكتوبر 2014.

كما أوضح التقييم أيضاً نقاط الضعف الآتية في تنفيذ برنامج الخطة التنفيذية المتكاملة للعلوم والتكنولوجيا في أفريقيا، من بين أمور أخرى:

- الفشل في إنشاء الصندوق الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا، وهو أبرز نقاط الضعف وأكثرها وضوحاً في تنفيذ برنامج الخطة، ومن هذا المنطلق يجب النظر إلى الإنجازات المتواضعة التي تم تسجيلها، ولا يكاد يوجد حكومة واحدة نجحت في رفع نسبة إنفاقها على البحوث والتكنولوجيا إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي، وأكثر من 90 % من التمويل الذي تم تعبئته لتنفيذ الخطة تم الحصول عليه من اتّفاقات تمويل ثنائية أو متعددة الأطراف.
- يجب أن يتم ربط أولويات البحوث والتكنولوجيا والابتكار بقطاعات التنمية الأخرى لتحسين الأثر.
- كان من المفترض أن تكون هناك مداخل مختلفة لتمكين الدول المحدودة في إمكاناتها البشرية وفي البنية التحتية (مثل الدول في مرحلة ما بعد الصراعات) للمشاركة بصورة كاملة في برامج الخطة التنفيذية المتكاملة .
- عدم وجود أهداف واستراتيجية قوية للمتابعة والتقويم لمتابعة التقدم الحادث في التنفيذ مما أدى إلى تدني مستويات فرص ظهور ما حققته الخطة التنفيذية المتكاملة من إنجازات، وكان من المفترض أن يتم وضع إطار تنفيذي قوي لمساءلة الشركاء المنفّذين.
- كان هناك تركيز محدود على تقدير كيفية مساهمة الجهود البحثية في إيجاد حلول لاحتياجات الزراعة، والأمن الغذائي، والبنية التحتية، والصحة، وتطوير الإمكانيّات البشرية، وتقليل الفقر.
- البحوث الحديثة حول المعارف المحلية ركزت بصورة أساسية على التوثيق أكثر من تركيزها على الاستخدام المستدام.
- كان هناك ترابط غير كاف بين الخطة التنفيذية المتكاملة مع الأطر والاستراتيجيات الأخرى على مستوى القارة.

ومع تبني الاتحاد الأفريقي لها في عام 2014، فإن استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار لأفريقيا (ستيسا–STISA 2024) هي أول خطة من بين خمس خطط مدة كل منها عشر سنوات تهدف إلى تسريع تحول قارة أفريقيا إلى اقتصاد تقوده المعرفة والابتكار بحلول عام 2063 (جدول أعمال 2063). وتركز ستيسا 2024 على مجالات ست ذات أولوية هي:

- استئصال الجوع وتحقيق الأمن الغذائي.
- منع الأمراض والسيطرة عليها.
- التواصل (التنقل الجسدي والفكري).
- حماية فضائنا.
- الحياه جنباً إلى جنب – بناء المجتمع.
- خلق الثروة.

ومن أجل تحقيق الأهداف في إطار تلك المجالات الست ذات الأولوية، فقد تم تحديد الأسس الأربع الآتية:

- تحديث و/أو بناء البنية التحتية للبحوث.
- تحسين الكفاءة المهنية والفنية.
- الابتكار وريادة الأعمال.
- توفير بيئة داعمة لتنمية العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أفريقيا.

ومن الممكن أن تستفيد ستيسا 2024 من تقرير تقييم الخطة التنفيذية المتكاملة. على سبيل المثال، اعتبر المقيّمون وجود الصندوق العبر-أفريقي Pan-African fund أمراً حيوياً لدعم شبكات مراكز التميز، ولتشجيع الأفراد والمؤسسات المبتكرين لتوليد وتطبيق العلوم والتكنولوجيا، ولتشجيع ريادة الأعمال المبنية على التكنولوجيا. وعلى الرغم من أن ستيسا 2024 تنص على أن هناك حاجة ملحة لإنشاء صندوق أفريقي للعلوم والابتكارات، إلا أنها لا تحدد آليات محددة للتمويل. وعلى الرغم من ذلك، بدأت مفوضية الاتحاد الأفريقي في العمل على توصية أخرى من توصيات تقرير المراجعة، وذلك بقيامها بتشجيع الدول الأعضاء على توجيه استراتيجيّاتها القومية والإقليمية لتتسق مع ستيسا 2024.

### وضع المساواة بين الجنسين على جدول أعمال التطوير

لقد لاحظ تقرير التقييم الذي أجري في عام 2012 أنه على الرغم من أن الخطة التنفيذية المتكاملة لم يكن بها برامج محددة خاصة في هذا المضمار، إلا أن المؤسسات المنفذة وضعت مبادرات محل التنفيذ لتشجيع دور النساء في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ومن المبادرات التي أشاروا إليها: الجوائز الإقليمية العلمية للنساء (20000 دولارأمريكي)، والتي تم منحها لعدد 21 فائزة فيما بين 2009 و2012، وقد شارك في هذه الجوائز إياك-EAC، إيكواس-ECOWAS، سادك- SADC والمجتمع الاقتصادي لدول وسط أفريقيا.

وهناك عدد من الحكومات في شرق ووسط أفريقيا تقوم أيضاً بتشجيع المساواة بين الجنسين في سياساتها وخططها التنموية، ومن أمثلتها:

- رؤية بوروندي 2025 تعد بسياسة نشطة لتنمية المساواة بين الجنسين، وتشجيع مشاركة أكبر للمرأة في التعليم والسياسة والتنمية الاقتصادية. في عام 2011، 14.5 % من الباحثين كانوا من النساء (الشكل 19.3).

- تبنت تشاد السياسة الوطنية للنوع الاجتماعي في عام 2011، والتي يتم تطبيقها من خلال وزارة الشؤون الاجتماعية والأسرة والتضامن القومي.

- في جمهورية الكونغو، تم إطلاق وزارة تنمية المرأة، وإدماج المرأة في التنمية الوطنية، وذلك في أيلول/سبتمبر 2012.

- خطة النمو والتحول 2011 - 2015 الإثيوبية تهدف إلى رفع نسبة طلبة الجامعة من النساء إلى 40 %. وفي عام 2013، 13.3 % من الباحثين كانوا نساء (الشكل 19.3). ويتولى منصب الوزير الإثيوبي للعلوم والتكنولوجيا إمرأة تدعى ديميتو هامبيسا–Demitu Hambisa.

- تبنت غابون السياسة الوطنية للمساواة والتساوي بين الجنسين في عام 2010. وفي عام 2009، 22.4 % من الباحثين كانوا من النساء (الشكل 19.3). وفي عام 2013، 16 % من المقاعد البرلمانية تبوّأتها نساء (البنك الدولي، 2013).

- في رواندا، تقع وزارة تنمية الأسرة والجنسانية في مكتب رئيس الوزراء. وهناك نصوص في دستور رواندا لعام 2003 لإنشاء مكتب متابعة الجنسانية. وقد أنشئ عام 2007. وينص الدستور على أن كلا الجنسين يجب ألا تقل نسبة تمثيلهما في هياكل اتّخاذ القرار عن 30 %. وبالتالي شجع نساء رواندا على التنافس على المراكز العليا. وقد فازت النساء بعدد 51 من أصل 80 مقعد (64 %) في الانتخابات البرلمانية الرواندية لعام 2013، مؤكدات بذلك على ريادة رواندا عالمياً في هذا المؤشر. إلا أنه في مجال البحوث، تبقى النساء أقلية (21.8 % في عام 2009، الشكل 19.3).

- أنتجت حكومة كينيا ملخص سياسات في عام 2014 حول تعميم مراعاة المنظور الجنساني في السياسة الوطنية الكينية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك بالشراكة مع اليونسكو وشبكة دراسات سياسات التقنية الأفريقية. واستُخدم ملخص السياسة كملحق لمسودة السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2012.

### ظهور مجمّعات التقنية والابتكار

في مدونته للبنك الدولي، لاحظ تيم كيلي–Tim Kelly في نيسان/أبريل 2014، أن أحد الملامح الرئيسية للنهضة الرقمية الأفريقية هو أنها أصبحت أكثر محلية. وفي قطاعات أخرى من الاقتصاد الأفريقي، مثل التعدين أو المشروعات الزراعية، فإن أغلب التقنيات المعرفية مستوردة، ويتم استخلاص الثروة. ولكن هناك نحو 700 مليون أفريقي مشتركين في خدمات المحمول يستخدمون خدمات تُقدّم محلياً، كما أنهم أصبحوا، بصورة متزايدة، يستخدمون تطبيقات مطورة محلياً.[3]

وأحد المصادر الأساسية للتطبيقات المطورة محلياً هي مجمّعات التقنية المنتشرة عبر أفريقيا (الشكل 19.4). وهناك الآن أكثر من 90 من هذه المجمّعات في أرجاء القارة، وتتفاوت في حجمها وهياكلها، والبعض منها استُخدم كنموذج مثل آي هب– iHub في كينيا، وبونجوهايف–BongoHive في زامبيا، ومست- MEST في غانا، ومجمّع كوكريشن–Co-creation في نيجيريا وسمارت اكستشانج–SmartXchange في جنوب أفريقيا، ومن الإضافات في الفترة القريبة الماضية مجمّع الابتكار البوتسواني (انظر ص 522).

وقد انبثق عن مبيسا–Mpesa، وهي شركة كينيا لتحويل الأموال عبر الهاتف المحمول، عدد من التطبيقات التي تم تطويرها لقطاعات مختلفة، تتنوع من الزراعة والصحة إلى توفير معلومات الطقس، لمجموعات مسجلة لتقليل خطر الكوارث. وعلى الرغم من أنه لم يتم بعد عمل توثيق منتظم لأثر تلك المجمّعات التقنية، فإن المؤشرات الأولى تشير إلى أن هذا النوع من الابتكار الاجتماعي قد بدأ بالفعل

3 انظر: http://blogs.worldbank.org/ic4d/tech-hubs-across-africa-which-will-be-legacy-makers.

**الشكل 19.3: النساء الباحثات في أفريقيا جنوب الصحراء، عام 2013 أو أقرب عام (%)**

| البلد (السنة) | % |
|---|---|
| ناميبيا (2010) | 43.7 |
| جنوب أفريقيا (2012) | 43.7 |
| موريشيوس (2012) | 41.9 |
| كابو فيردي (2011) | 39.8 |
| مدغشقر (2011) | 35.4 |
| موزمبيق (2010) | 32.2 |
| ليسوتو (2011) | 31.0 |
| زامبيا (2008) | 30.7 |
| بوتسوانا (2012) | 27.2 |
| أنغولا (2011) | 27.1 |
| كينيا (2010) | 25.7 |
| تنزانيا (2010) | 25.4 |
| زمبابوي (2012) | 25.3 |
| السنغال (2010) | 24.9 |
| أوغندا (2010) | 24.3 |
| نيجيريا (2007) | 23.3 |
| بوركينا فاسو (2010) | 23.1 |
| غابون (2009) | 22.4 |
| الكاميرون (2008) | 21.8 |
| رواندا (2009) | 21.8 |
| غامبيا (2011) | 20.0 |
| ملاوي (2010) | 19.5 |
| غانا (2010) | 18.3 |
| مالي (2011) | 16.0 |
| بوروندي (2011) | 14.5 |
| إثيوبيا (2013) | 13.3 |
| توغو (2012) | 10.2 |

**ملاحظة:** لا تتوافر بيانات حديثة بالنسبة لبعض الدول.

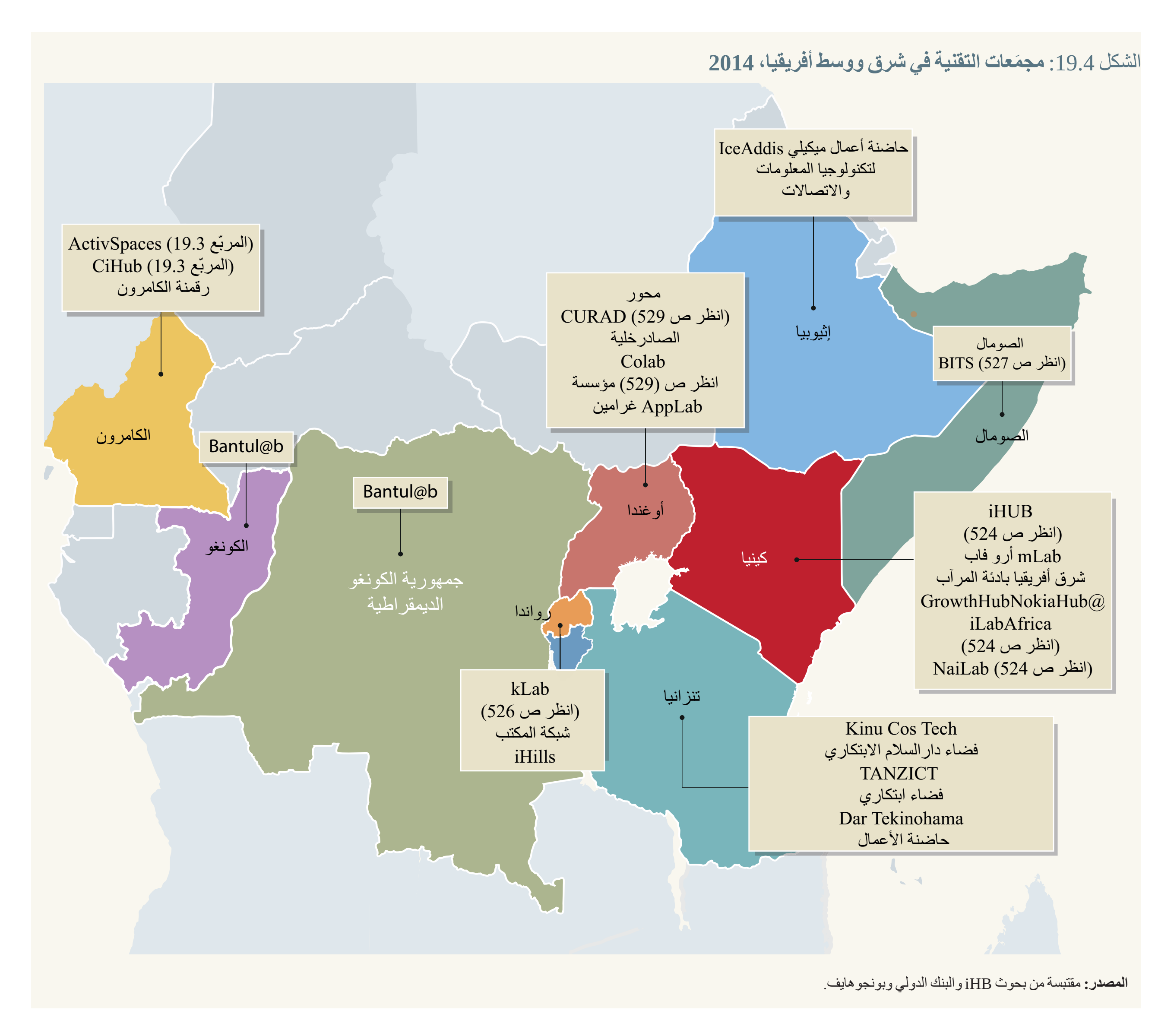
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

في خلق مجتمعات أكثر رفاهية في أفريقيا (اوراما واتشيامبونج–Urama and Acheampong، 2013).

وبعض الشركات الناشئة التي تخرجت من الحاضنات تستفيد من تطبيقات الهاتف المحمول والثورة في عالم البنوك التي تجتاح شرق أفريقيا. وأحد الأمثلة هو ماي أوردر- My Order، وهو تطبيق يتيح للبائعين المتجولين أن يطلقوا محلات متحركة عبر الإنترنت. ويقوم العملاء بتسجيل طلباتهم، ويدفعون المقابل من خلال الهاتف المحمول. وهناك تطبيق آخر وهو توسكي–Tusqee يتيح لمديري المدارس إرسال درجات الطلاب إلى هواتف أولياء أمورهم. (نسيهي–Nsehe، 2013).

إذا لم تستطع الشركات الناشئة أن تقوم بذلك بمفردها، فلن تستطيعه الحاضنات التقنية أيضاً. ومع وعيهم بالأثر الاقتصادي للابتكار، تقوم بعض الحكومات بالاستثمار في تنمية مجمّعات للتقنية، حتى أن كينيا تخطط لإنشاء مجمّعات في كل مقاطعاتها البالغ عددها 47 (انظر ص 500). ويتسق ذلك مع تبني سياسات في السنوات الأخيرة تحتضن الابتكار، وذلك في دول بوروندي عام 2011، وإثيوبيا عام 2010، وأوغندا عام 2009، ورواندا في عام 2005، إلى جانب دول أخرى.

الشكل 19.4: **مجمَعات التقنية في شرق ووسط أفريقيا، 2014**




**المصدر:** مقتبسة من بحوث iHB والبنك الدولي وبونجو هايف.

### استمرار انخفاض تغلغل الإنترنت

يؤدي انخفاض تغلغل الإنترنت إلى منع العديد من دول شرق ووسط أفريقيا من الاستفادة بصورة كاملة من الفرص التي تتيحها تقنيات المعلومات والاتصالات للتنمية الاقتصادية الاجتماعية. وتقل نسبة تغلغل الإنترنت عن 7 % في دول مثل بوروندي، الكامرون، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، الكونغو، إريتريا، إثيوبيا والصومال (الجدول 19.1). بينما تقود كينيا الإقليم في هذا المؤشر، حيث نجحت في زيادة استخدام الإنترنت من نسبة 14 % إلى 39 % من السكان، وذلك فيما بين الأعوام 2010 و 2013، بمعدل نمو سنوي مركب مقداره 41 %.

أما نسب المشتركين في خدمة الهاتف المحمول فإنها أكثر انتشاراً بكثير، وتصل ما بين ربع السكان (كما في بوروندي) إلى أكثر من 200 % من السكان (كما في غابون). وقد ساهم انتشار الهواتف المحمولة في كل مكان في إلهام تطوير عدد لا يحصى من تطبيقاتها.

### جوائز للعلوم والابتكار

استُحدث عدد متزايد من الجوائز الوطنية والإقليمية مؤخراً وذلك لتشجيع البحوث والابتكار، وأحد الأمثلة جائزة اولوسيجون أوباسانجو–Olusegun Obasanjo للعلوم والابتكار، والتي تم تسميتها على اسم الرئيس النيجيري الأسبق، وتقوم على تنفيذها الأكاديمية الأفريقية للعلوم، أيضاً جدير بالملاحظة، جوائز الابتكار السنوية التي تديرها «الكوميسا» منذ شباط/فبراير 2014 للاحتفاء بالأفراد والمؤسسات الذين يستخدمون العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق جدول أعمال التكامل الإقليمي.

وهناك جهات فاعلة أخرى تقوم بتخصيص جوائز. ففي تشرين الثاني/نوفمبر 2014، أعلن البنك المغربي للتجارة والصناعة عن إنشاء جائزة ريادة الأعمال الأفريقية، وأوقف لها مبلغ 1 مليون دولار أمريكي. ويعمل هذا البنك الخاص في 18 دولة أفريقية وحول العالم. وفي عام 2009، أُطلقت جائزة الابتكار لأجل أفريقيا السنوية بواسطة مؤسسة الابتكار الأفريقية، وهي منظمة غير هادفة للربح مقرها زيورخ. وجائزة الابتكار متاحة أمام كل الأفارقة، وتصل قيمة الجوائز إلى 150000 دولار أمريكي. والآن، وفي عامها الرابع، عُقدت مسابقة الجائزة في إثيوبيا وجنوب أفريقيا ونيجيريا، وقد اجتذبت الجائزة حتى الآن حوالي 2000 ترشيح من 48 دولة أفريقية.

## توجهات في التعليم والبحث والتطوير

### الإنفاق العام منخفض بصورة عامة على التعليم العالي

نسب الإنفاق العام على التعليم كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي تتفاوت بصورة كبيرة في المنطقة (الجدول 19.2). فنسبة الإنفاق على التعليم العام والمخصصة للتعليم ما بعد الثانوي تتراوح بين أكثر من 25 % في بعض الدول إلى 3.5 % فقط في إثيوبيا.

وارتفعت معدلات الالتحاق بالمدارس الابتدائية في الأعوام الأخيرة في كل الدول التي تتوافر بياناتها (الجدول 19.3). بينما يوجد تفاوت أكبر في معدلات الالتحاق على مستوى التعليم الثانوي وبعد الثانوي. فتسجل أكثر من نصف الدول معدلات التحاق تقل عن 30 % للمرحلة الثانوية. وفي الأخرى، تتأخر معدلات التحاق البنات عن الأولاد. وتستمر معدلات التحاق الإناث بالتعليم الثانوي منخفضة عن معدلات التحاق الذكور في كل الدول عدا رواندا وجزر القمر. وعلى مستوى التعليم العالي، سجّلت دول الكاميرون وجزر القمر والكونغو معدلات التحاق تزيد عن 10 % في الأعوام الأخيرة. بينما جاءت النسبة في كينيا مخيبة للأمال حيث كانت 4 % وفقاً لآخر تعداد في عام 2009. بينما سجلت الكامرون تطوّراً سريعاً بصورة خاصة حيث رفعت معدلات الالتحاق بها من 5.8 % في عام 2005 إلى 11.9 % في عام 2011. ويتضح التفاوت في التساوا بين الجنسين على مستوى التعليم العالي أيضاً. ويتضح بجلاء في جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، إريتريا وإثيوبيا حيث تصل معدلات التحاق الذكور إلى 2.5 ضعف معدلات التحاق الإناث (الجدول 19.3).

الشكل 19.5: **طلاب العلوم والهندسة في الكاميرون وإثيوبيا، 2010**

| | إثيوبيا | الكامرون |
|---|---|---|
| **البكالوريوس والماجستير** | | |
| العلوم | 66 007 | 32 761 |
| الهندسة | 39 139 | 2 047 |
| الزراعة | 32 880 | 874 |
| الصحة | 35 811 | 2 863 |
| **الدكتوراه** | | |
| العلوم | 149 | 241 |
| الهندسة | 48 | 236 |
| الزراعة | 127 | 47 |
| الصحة | 42 | 467 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

والبيانات المتاحة بالنسبة للكامرون وإثيوبيا مصنفة فقط حسب مجال الدراسة. إلا أنها توضح تضاداً مثيراً للاهتمام. ففي الدولتين. أغلب الذين يدرسون العلوم والتكنولوجيا في الجامعة كانوا مسجلين في تخصصات علمية في عام 2010. ومعدل طلاب الهندسة مقابل طلاب العلوم كان أعلى بكثير في إثيوبيا (59 %) عنها في الكامرون (6 %). ففي إثيوبيا، كان الالتحاق بدراسة العلوم الزراعية مقارباً لدراسة العلوم الهندسية أو الصحية. بينما كان أقل المجالات شعبية بفارق كبير من بين مجالات العلوم والتكنولوجيا في الكامرون (الشكل 19.5). وهي حالة يمكن ملاحظتها أيضاً في غرب وجنوب أفريقيا (انظر الفصلين 18 و20). وقد أعربت مراجعة الخطة التنفيذية المتكاملة عن أسفها لحقيقة أن صغار الباحثين الأفارقة يتثاقلون عن التدرب في مجالات مثل العلوم الزراعية التي تفتقر للجاذبية الشعبية. كما حمل التقرير وجهة النظر القائلة بأن قلة القوى البشرية المؤهلة في مثل تلك المجالات هي من أكبر التحديات أمام القارة.

## مجهود أكبر في مجالات البحث والتطوير في بعض الدول

في كينيا يقترب الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (جيد) من مستهدف الخطة التنفيذية المتكاملة. وهو 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي. كما ارتفع في الأعوام الأخيرة في دول إثيوبيا إلى (0.61 %). وغابون (0.58 %). وأوغندا (0.48 %) (الشكل 19.6 والجدول 19.5).

وتميل الحكومة إلى أن تكون المصدر الأساسي للإنفاق على أنشطة البحث والتطوير. ولكن قطاع المشاريع الربحية يساهم بأكثر من 10 % من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير في غابون وأوغندا (الجدول 19.5). وتساهم مصادر أجنبية بحصة كبيرة في الإنفاق على البحث والتطوير في بوروندي (40 %). وكينيا (47 %). تنزانيا (42 %) وأوغندا (57 %).

وعلى الرغم من أنه قد تم نشر[4] استقصائين عن أنشطة البحث والتطوير في إطار مبادرة مؤشرات أفريقيا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار منذ عام 2011. إلا أن هناك ندرة في البيانات الخاصة بالباحثين في أغلب دول وسط وشرق أفريقيا. ووفقاً للبيانات المتاحة. فإن غابون وكينيا لديهما أكبر كثافة من الباحثين من حيث عددهم كأفراد (الشكل 19.7).

4 تم نشر أوائل الاستقصاءات في مستقبل الابتكار الأفريقي–African Innovation Outlook في عامي 2011 و 2014. وقد تم الحصول على تمويل من السويد من أجل الإصدار الثالث من هذا التقرير في عام 2017.

الجدول 19.3: **النسبة الإجمالية للالتحاق بالتعليم في دول وسط وشرق أفريقيا، عام 2012 أو أقرب عام**

| | المرحلة الابتدائية | | | المرحلة الثانوية | | | التعليم العالي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ذكور | إناث | إجمالي | ذكور | إناث | إجمالي | ذكور | إناث | إجمالي |
| بوروندي | 138.0 | 136.9 | 137.4 | 33.0 | 24.2 | 28.5 | $4.2^{-2}$ | $2.2^{-2}$ | $3.2^{-2}$ |
| الكامرون | 117.9 | 103.2 | 110.6 | 54.3 | 46.4 | 50.4 | $13.7^{-1}$ | $10.1^{-1}$ | $11.9^{-1}$ |
| ج. أفريقيا الوسطى | 109.3 | 81.3 | 95.2 | 3.6 | 12.1 | 17.8 | 4.2 | 1.5 | 2.8 |
| تشاد | 108.2 | 82.4 | 95.4 | 31.2 | 14.3 | 22.8 | $3.6^{-1}$ | $0.9^{-1}$ | $2.3^{-1}$ |
| جزر القمر | $105.9^{+1}$ | $99.9^{+1}$ | $103.0^{+1}$ | $62.8^{+1}$ | $65.0^{+1}$ | $63.9^{+1}$ | 10.6 | 9.1 | 9.9 |
| جمهورية الكونغو | 105.5 | 113.4 | 109.4 | 57.5 | 49.8 | 53.7 | 12.7 | 8.0 | 10.4 |
| جيبوتي | 73.1 | 65.9 | 69.5 | 49.4 | 38.1 | 43.8 | $5.9^{-1}$ | $4.0^{-1}$ | $4.9^{-1}$ |
| غينيا الاستوائية | 91.8 | 89.6 | 90.7 | $32.8^{-7}$ | $23.6^{-7}$ | $28.2^{-7}$ | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – | $3.0^{-2}$ | $1.1^{-2}$ | $2.0^{-2}$ |
| إثيوبيا | $93.4^{-6}$ | $80.5^{-6}$ | $87.0^{-6}$ | $35.5^{-6}$ | $22.3^{-6}$ | $28.9^{-6}$ | $4.2^{-7}$ | $1.3^{-7}$ | $2.8^{-7}$ |
| كينيا | 114.1 | 114.6 | 114.4 | 69.5 | 64.5 | 67.0 | $4.8^{-3}$ | $3.3^{-3}$ | $4.0^{-3}$ |
| رواندا | 132.3 | 135.1 | 133.7 | 30.8 | 32.8 | 31.8 | 7.8 | 6.0 | 6.9 |
| الصومال | $37.6^{-5}$ | $20.8^{-5}$ | $29.2^{-5}$ | $10.1^{-5}$ | $4.6^{-5}$ | $7.4^{-5}$ | – | – | – |
| جنوب السودان | $102.9^{-1}$ | $68.1^{-1}$ | $85.7^{-1}$ | – | – | – | – | – | – |
| أوغندا | $106.5^{+1}$ | $108.2^{+1}$ | $107.3^{+1}$ | $28.7^{+1}$ | $25.0^{+1}$ | $26.9^{+1}$ | $4.9^{-1}$ | $3.8^{-1}$ | $4.4^{-1}$ |

‎-n/+n: تشير البيانات إلى عدد السنوات n قبل أو بعد السنة المرجعية.
**ملاحظة:** إجمالي الالتحاق يشمل الطلاب من كافة الأعمار، بما في ذلك الطلاب الأكبر أو أصغر سناً من السن الرسمي للمستوى التعليمي. انظر أيضاً مسرد المصطلحات، الصحفة 702.
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

الجدول 19.4: **الالتحاق بالتعليم العالي طبقًا لمستوى البرنامج في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، 2006 و2012 أو أقرب عام.**

| | العام | ما بعد الثانوي بدون درجة علمية | درجة البكالوريوس والماجستير | درجة الدكتوراه أو ما يعادلها | إجمالي التعليم العالي | العام | ما بعد الثانوي بدون درجة علمية | درجة البكالوريوس والماجستير | درجة الدكتوراه أو ما يعادلها | إجمالي التعليم العالي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أنغولا | 2006 | 0 | 48 694 | 0 | 48 694 | 2011 | – | – | – | 142 798 |
| بنين | 2006 | – | – | – | 50 225 | 2011 | – | – | – | 110 181 |
| بوتسوانا | 2006 | – | – | – | 22 257 | 2011 | – | – | – | 39 894 |
| بوركينا فاسو | 2006 | 9 270 | 21 202 | 0 | 30 472 | 2012 | 16 801 | 49 688 | 2 405 | 68 894 |
| بوروندي | 2006 | – | – | – | 17 953 | 2010 | – | – | – | 29 269 |
| كابو فيردي | 2006 | – | – | – | 4 567 | 2012 | 580 | 11 210 | 10 | 11 800 |
| الكامرون | 2006 | 14 044 | 104 085 | 2 169 | 120 298 | 2011 | – | – | – | 244 233 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 2006 | 1 047 | 3 415 | 0 | 4 462 | 2012 | 3 390 | 9 132 | 0 | 12 522 |
| تشاد | 2005 | – | – | – | 12 373 | 2011 | – | – | 0 | 24 349 |
| جزر القمر | 2007 | – | – | – | 2 598 | 2012 | – | – | 0 | 6 087 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 2006 | – | – | – | 229 443 | 2012 | – | – | – | 511 251 |
| جمهورية الكونغو | – | – | – | – | – | 2012 | 18 116 | 20 974 | 213 | 39 303 |
| كوت ديفوار | 2007 | 60 808 | – | – | 156 772 | 2012 | 57 541 | 23 008 | 269 | 80 818 |
| إريتريا | – | – | – | – | – | 2010 | 4 679 | 7 360 | 0 | 12 039 |
| إثيوبيا | 2005 | 0 | 191 165 | 47 | 191 212 | 2012 | 173 517 | 517 921 | 1 849 | 693 287 |
| غانا | 2006 | 27 707 | 82 354 | 123 | 110 184 | 2012 | 89 734 | 204 743 | 867 | 295 344 |
| غينيا | 2006 | – | – | – | 42 711 | 2012 | 11 614 | 89 559 | 0 | 101 173 |
| غينيا بيساو | 2006 | – | – | – | 3 689 | – | – | – | – | – |
| كينيا | 2005 | 36 326 | 69 635 | 7 571 | 113 532 | – | – | – | – | – |
| ليسوتو | 2006 | 1 809 | 6 691 | 0 | 8 500 | 2012 | 15 697 | 9 805 | 5 | 25 507 |
| ليبيريا | – | – | – | – | – | 2012 | 10 794 | 33 089 | 0 | 43 883 |
| مدغشقر | 2006 | 9 368 | 37 961 | 2 351 | 49 680 | 2012 | 33 782 | 54 428 | 2 025 | 90 235 |
| ملاوي | 2006 | 0 | 6 298 | 0 | 6 298 | 2011 | – | – | – | 12 203 |
| مالي | – | – | – | – | – | 2012 | 8 504 | 88 514 | 260 | 97 278 |
| موريشيوس | 2006 | 9 464 | 12 497 | 260 | 22 221 | 2012 | 8 052 | 32 035 | 78 | 40 165 |
| موزمبيق | 2005 | 0 | 28 298 | 0 | 28 298 | 2012 | 0 | 123 771 | 8 | 123 779 |
| ناميبيا | 2006 | 5 151 | 8 012 | 22 | 13 185 | – | – | – | – | – |
| النيجر | 2006 | 2 283 | 8 925 | 0 | 11 208 | 2012 | 6 222 | 15 278 | 264 | 21 764 |
| نيجيريا | 2005 | 658 543 | 724 599 | 8 385 | 1 391 527 | – | – | – | – | – |
| رواندا | 2006 | – | – | – | 37 149 | 2012 | – | – | 0 | 71 638 |
| ساوتومي وبرنسيبي | 2006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2012 | 0 | 1 421 | 0 | 1 421 |
| السنغال | 2006 | – | – | – | 62 539 | 2010 | – | – | – | 92 106 |
| جزر سيشيل | 2006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2012 | – | – | – | 100 |
| جنوب أفريقيا | – | – | – | – | – | 2012 | 336 514 | 655 187 | 14 020 | 1 005 721 |
| سوازيلند | 2006 | 0 | 5 692 | 0 | 5 692 | 2013 | 0 | 7 823 | 234 | 8 057 |
| تنزانيا | 2005 | 8 610 | 39 626 | 3 318 | 51 554 | 2012 | – | 142 920 | 386 | 166 014 |
| توغو | 2006 | 3 379 | 24 697 | 0 | 28 076 | 2012 | 10 002 | 55 158 | 457 | 65 617 |
| أوغندا | 2006 | – | – | – | 92 605 | 2011 | – | – | – | 140 087 |
| زمبابوي | – | – | – | – | – | 2012 | 26 175 | – | – | 94 012 |

**ملاحظة:** لا تتوافر بيانات لغينيا الاستوائية، غابون، غامبيا، سيراليون، الصومال، جنوب السودان وزامبيا.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

# شرق ووسط أفريقيا



## تقدم واضح للدول الست الأغزر إنتاجاً

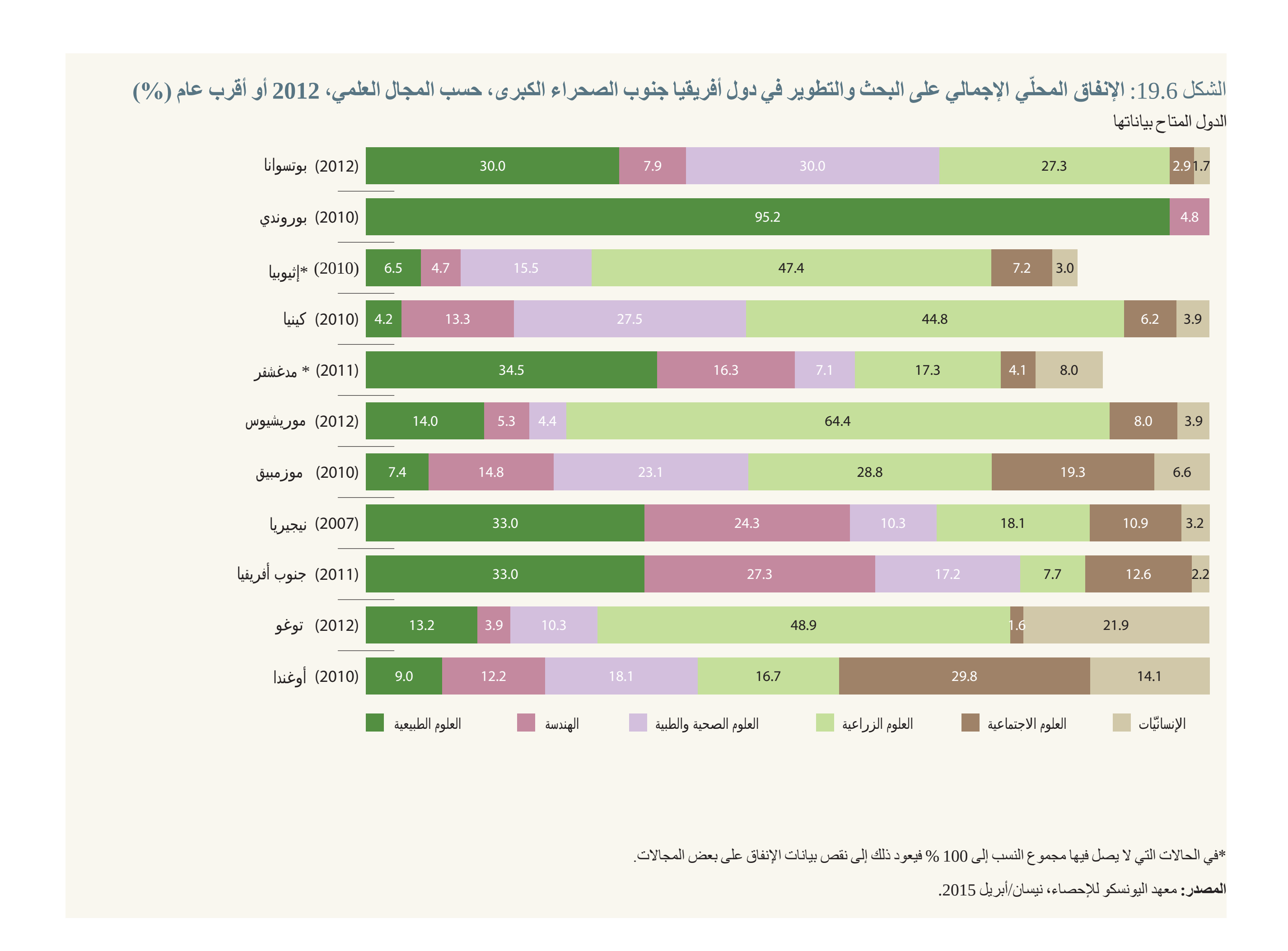
تستديد أربع دول النشر العلمي (الكامرون، إثيوبيا، كينيا، وأوغندا)، كما أن إنتاجية عدد من الدول آخذة في التزايد، وهي غابون، وجمهورية الكونغو ورواندا، إلا أنها تتزايد عن مستويات متدنية (الشكل 19.8). وتقدم دول غابون، والكامرون وكينيا أكثر عدد من المقالات لكلّ مليون مواطن. ولكن إثيوبيا أظهرت أسرع مستوى تقدم حيث وصل إنتاجها إلى أكثر من الضعف منذ عام 2005، لتحتل بذلك المرتبة الثانية بعد كينيا من حيث الكم، ولكن مخرجات إثيوبيا تستمر متواضعة رغم ذلك، حيث تصل إلى تسعة منشورات علمية لكل مليون مواطن.

ونصيب الأسد من الموضوعات يركز على العلوم الحياتية، إلا أن البحوث تتنامى في مجالات العلوم الجيولوجية في الكامرون، إثيوبيا، كينيا وأوغندا، ومن الجدير بالذكر أن الكامرون لديها حقيبة–portofolio بحوث متنوعة، وقادت المنطقة في عدد المقالات التي تنشر في مجلة شبكة العلوم –Web of Science في مجالات الكيمياء، الهندسة، الرياضيات والفيزياء في عام 2014، وبشكل عام، فإن حدوث نمو في المنشورات العلمية في أغلب الدول يعكس دعما سياسياً أكبر لأنشطة البحث والتطوير.

## عدد قليل جداً من البراءات منذ عام 2010

دولتان فقط من دول وسط وشرق أفريقيا حصلتا على براءات اختراع من المكتب الأمريكي للبراءات والعلامات التجارية، وذلك خلال الخمس سنوات الماضية، حيث سجلت الكامرون أربع براءات منافع (لاختراعات جديدة) في عام 2010، تبعتها بثلاث براءات في عام 2012، وأربع في عام 2013، ويعد ذلك تحسن درامي، حيث لم تسجل الكامرون سوى براءتي اختراع خلال الفترة من 2005 إلى 2009، والدولة الأخرى هي كينيا، والتي سجلت سبع براءات لمنافع في الفترة من 2010 و 2013، إلا أن ذلك يعتبر انخفاضاً كبيراً في العدد حيث حصلت في الأعوام الخمسة السابقة لذلك على 25 براءة اختراع، ولم يتم منح أي نوع آخر من البراءات (براءة تصميم أو نبات أو إعادة إصدار) منذ عام 2010، وهو ما يشير إلى أن دول وسط وشرق أفريقيا تستمر في كفاحها من أجل توليد وتسجيل اختراعات جديدة.

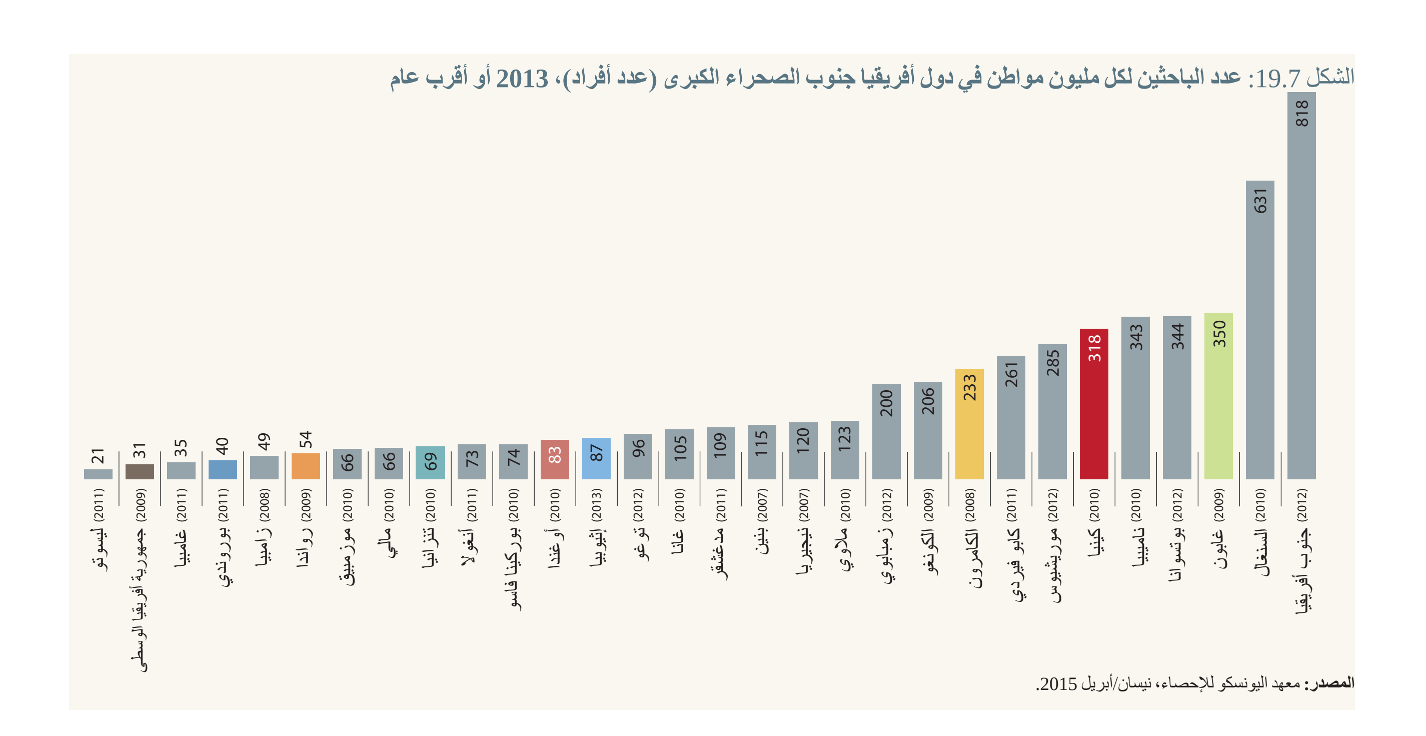
الشكل 19.6: الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، حسب المجال العلمي، 2012 أو أقرب عام (%)




*في الحالات التي لا يصل فيها مجموع النسب إلى 100 % فيعود ذلك إلى نقص بيانات الإنفاق على بعض المجالات.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 19.7: **عدد الباحثين لكل مليون مواطن في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (عدد أفراد)، 2013 أو أقرب عام**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

الجدول 19.5: **الإنفاق المحلّي الإجمالي على أنشطة البحث والتطوير في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، 2011**

| | الإنفاق على البحث والتطوير (الناتج المحلي الإجمالي %) | الإنفاق على البحث والتطوير لكل نسمة (القوة الشرائية المعادلة للدولار) | الإنفاق على البحث والتطوير لكل باحث طبقاً للقوة الشرائية المعادلة لآلاف دولار) | الإنفاق على البحث والتطوير طبقا لمصدر التمويل (%)، 2011 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الأعمال | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | الخارج |
| بوتسوانا | $0.26^{+2}$ | $37.8^{+2}$ | $109.6^{+2}$ | $5.8^{+2}$ | $73.9^{+2}$ | $12.6^{+2}$ | $0.7^{+2}$ | $6.8^{+2}$ |
| بوركينا فاسو | $0.20^{-2}$ | $2.6^{-2}$ | – | $11.9^{-2}$ | $9.1^{-2}$ | $12.2^{-2}$ | $1.3^{-2}$ | $59.6^{-2}$ |
| بوروندي | 0.12 | 0.8 | 22.3 | – | $59.9^{-3}$ | $0.2^{-3}$ | – | $39.9^{-3}$ |
| كابو فيردي | 0.07 | 4.5 | 17.3 | – | 100 | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | $0.08^{-2}$ | $0.5^{-2}$ | $2.3^{-2}$ | – | 100 | – | – | – |
| إثيوبيا | $0.61^{+2}$ | $8.3^{+2}$ | $95.3^{+2}$ | $0.7^{+2}$ | $79.1^{+2}$ | $1.8^{+2}$ | $0.2^{+2}$ | $2.1^{+2}$ |
| غابون | $0.58^{-2}$ | $90.4^{-2}$ | $258.6^{-2}$ | $29.3^{-2}$ | $58.1^{-2}$ | $9.5^{-2}$ | - | $3.1^{-2}$ |
| غامبيا | 0.13 | 2.0 | 59.1 | – | 38.5 | – | 45.6 | 15.9 |
| غانا | $0.38^{-1}$ | $11.3^{-1}$ | $108.0^{-1}$ | $0.1^{-1}$ | $68.3^{-1}$ | $0.3^{-1}$ | $0.1^{-1}$ | $31.2^{-1}$ |
| كينيا | $0.79^{-1}$ | $19.8^{-1}$ | $62.1^{-1}$ | $4.3^{-1}$ | $26.0^{-1}$ | $19.0^{-1}$ | $3.5^{-1}$ | $47.1^{-1}$ |
| ليسوتو | 0.01 | 0.3 | 14.3 | – | – | 44.7 | – | 3.4 |
| مدغشقر | 0.11 | 1.5 | 13.3 | – | 100.0 | – | – | – |
| ملاوي | $1.06^{-1}$ | $7.8^{-1}$ | – | – | – | – | – | – |
| مالي | $0.66^{-1}$ | $10.8^{-1}$ | $168.1^{-1}$ | – | $91.2^{-2}$ | – | – | 8.8-1 |
| موريشوس | $0.18^{+1}$ | $31.1^{+1}$ | $109.3^{+1}$ | $0.3^{+1}$ | $72.4^{+1}$ | $20.7^{+1}$ | $0.1^{+1}$ | $6.4^{+1}$ |
| موزمبيق | $0.42^{-1}$ | $4.0^{-1}$ | $60.6^{-1}$ | - | $18.8^{-1}$ | – | $3.0^{-1}$ | $78.1^{-1}$ |
| ناميبيا | $0.14^{-1}$ | $11.8^{-1}$ | $34.4^{-1}$ | $19.8^{-1}$ | $78.6^{-1}$ | – | – | $1.5^{-1}$ |
| نيجيريا | $0.22^{-4}$ | $9.4^{-4}$ | $78.1^{-4}$ | $0.2^{-4}$ | $96.4^{-4}$ | $0.1^{-4}$ | $1.7^{-4}$ | $1.0^{-4}$ |
| السنغال | $0.54^{-1}$ | $11.6^{-1}$ | $18.3^{-1}$ | $4.1^{-1}$ | $47.6^{-1}$ | $0.0^{-1}$ | $3.2^{-1}$ | $40.5^{-1}$ |
| جزر سيشيل | $0.30^{-6}$ | $46.7^{-6}$ | $290.8^{-6}$ | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | $0.73^{+1}$ | $93.0^{+1}$ | $113.7^{+1}$ | $38.3^{+1}$ | $45.4^{+1}$ | $0.8^{+1}$ | $2.5^{+1}$ | $13.1^{+1}$ |
| تنزانيا | $0.38^{-1}$ | $7.7^{-1}$ | $110.0^{-1}$ | $0.1^{-1}$ | $57.5^{-1}$ | $0.3^{-1}$ | $0.1^{-1}$ | $42.0^{-1}$ |
| توغو | $0.22^{+1}$ | $3.0^{+1}$ | $30.7^{+1}$ | - | $84.9^{+1}$ | $0.0^{+1}$ | $3.1^{+1}$ | $12.1^{+1}$ |
| أوغندا | $0.48^{-1}$ | $7.1^{-1}$ | $85.2^{-1}$ | $13.7^{-1}$ | $21.9^{-1}$ | $1.0^{-1}$ | $6.0^{-1}$ | 57.3-[1] |
| زامبيا | $0.28^{-3}$ | $8.5^{-3}$ | $172.1^{-3}$ | – | – | – | – | – |

-n/+n: تشير البيانات إلى عدد السنوات n قبل أو بعد السنة المرجعية.

*في الحالات التي لا يصل فيها مجموع النسب إلى 100 % فيعود ذلك إلى نقص بيانات الإنفاق على بعض المجالات.

**ملاحظة:** هناك بيانات مفقودة بالنسبة لبعض البلدان.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015. لملاوي: اليونسكو (2014) خرائط البحوث والابتكار في جمهورية ملاوي (ص 57).

## الشكل 19.8: توجهات المنشورات العلمية في شرق ووسط أفريقيا، 2005-2014

**%11.3**

نسبة الأوراق العلمية الكينية بين نسبة الـ 10 % الأكثر اقتباساً عنها، 2008 - 2012، متوسط مجموعة الـ 20 (G-20) هو 10.2 %

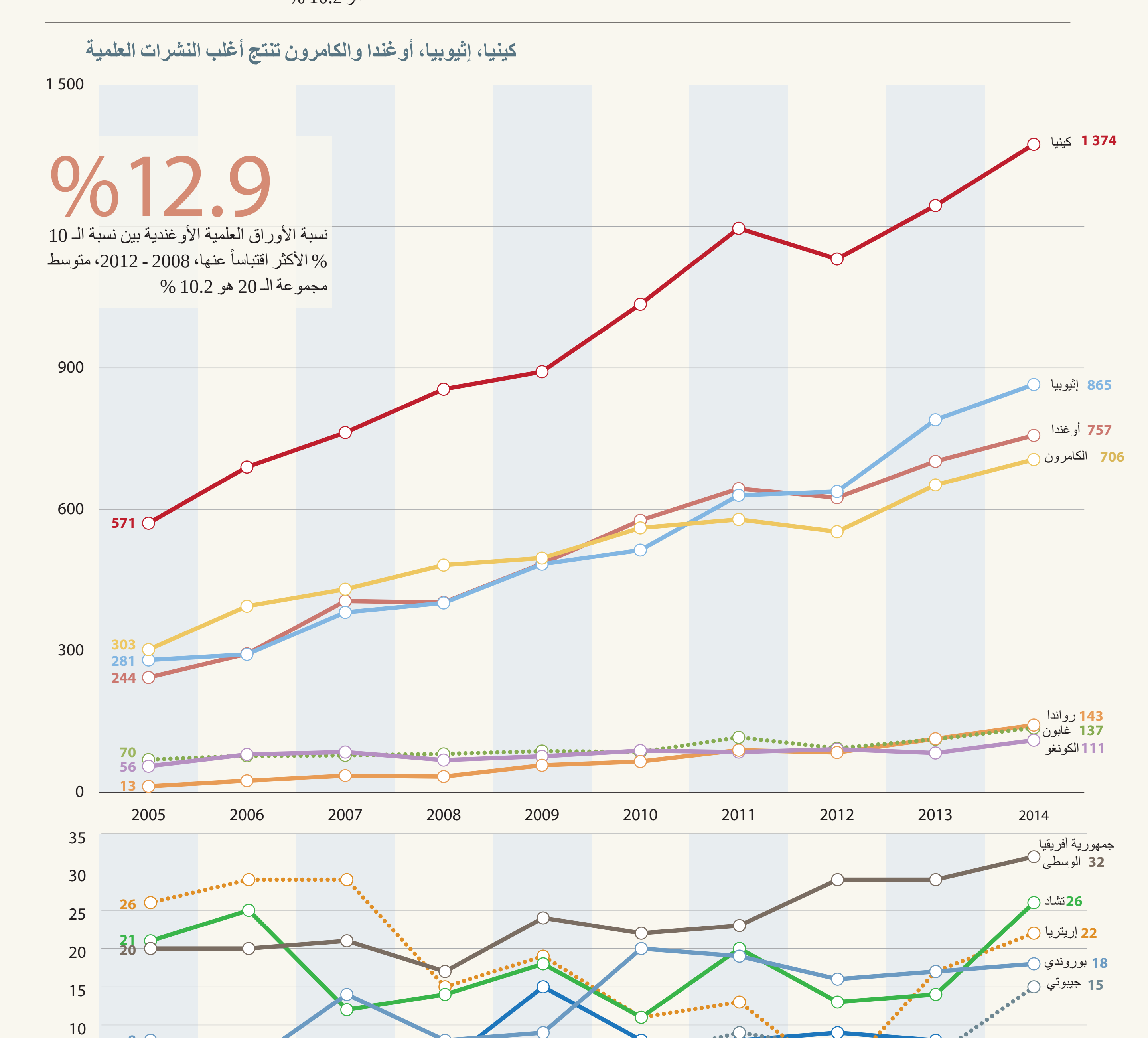
---

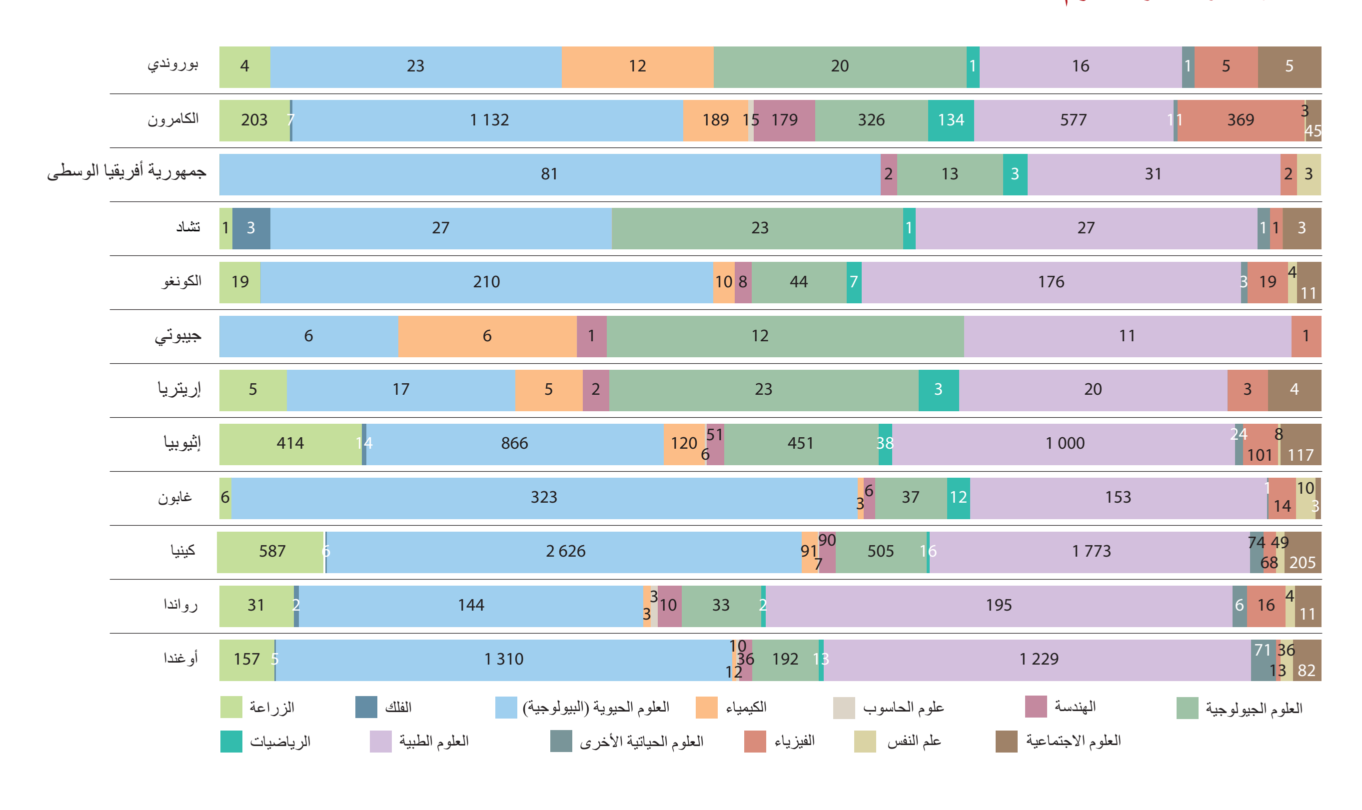
**%6.3**

نسبة الأوراق العلمية الإثيوبية بين نسبة الـ 10 % الأكثر اقتباساً عنهم، 2008 - 2012، متوسط مجموعة الـ 20 هو 10.2 %

---

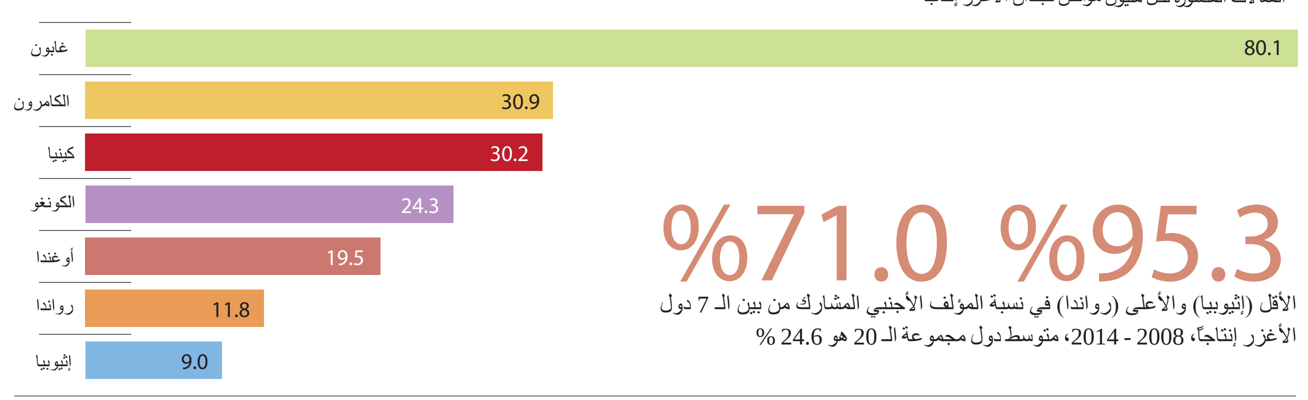
### كينيا، إثيوبيا، أوغندا والكامرون تنتج أغلب النشرات العلمية






## غابون كانت الأغزر إنتاجاً في عام 2014

المقالات المنشورة لكل مليون مواطن للبلدان الأغزر إنتاجاً




## يتشارك العلماء في الأغلب مع شركاء من خارج القارة الأفريقية، البعض أيضاً يتشاركون مع علماء من كينيا وجنوب أفريقيا

الشركاء الأجانب الرئيسيون للدول الـ 12 صاحبة أغلب الإصدارات، 2008 – 2014 (عدد الأوراق العلمية).

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| بوروندي | بلجيكا (38) | الصين (32) | أمريكا (18) | كينيا (16) | المملكة المتحدة (13) |
| الكاميرون | فرنسا (1 153) | أمريكا (528) | ألمانيا (429) | جنوب أفريقيا (340) | المملكة المتحدة (339) |
| ج. أفريقيا الوسطى | فرنسا (103) | أمريكا (32) | الكاميرون (30) | غابون (29) | السنغال (23) |
| تشاد | فرنسا (66) | سويسرا (28) | الكاميرون (20) | المملكة المتحدة/أمريكا (14) | |
| جمهورية الكونغو | فرنسا (191) | أمريكا (152) | بلجيكا (132) | المملكة المتحدة (75) | سويسرا (68) |
| جيبوتي | فرنسا (31) | أمريكا/المملكة المتحدة (6) | كندا (5) | إسبانيا (4) | |
| إريتريا | أمريكا (24) | الهند (20) | إيطاليا (18) | هولندا (13) | المملكة المتحدة (11) |
| إثيوبيا | أمريكا (776) | المملكة المتحدة (538) | ألمانيا (314) | الهند (306) | بلجيكا (280) |
| غابون | فرنسا (334) | ألمانيا (231) | أمريكا (142) | المملكة المتحدة (113) | هولندا (98) |
| كينيا | أمريكا (2 856) | المملكة المتحدة (1 821) | جنوب أفريقيا (750) | ألمانيا (665) | هولندا (540) |
| رواندا | أمريكا (244) | بلجيكا (107) | هولندا (86) | كينيا (83) | المملكة المتحدة (82) |
| أوغندا | أمريكا (1 709) | المملكة المتحدة (1 031) | كينيا (477) | جنوب أفريقيا (409) | السويد (311) |

المصدر: تومسونرويترز "ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق العلوم - متريكس.

## لمحات عن الدول



### بوروندي

#### سياسة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار وإطلاق استقصاءات البحث والتطوير

بوروندي دولة غير ساحلية، ويغلب على اقتصادها زراعة الكفاف (الاستدامة). وقد تمتّعت بفترة من الاستقرار السياسي والنمو الاقتصادي السريع منذ نهاية الحرب الأهلية منذ عقد مضى، حتى أن تقرير البنك الدولي تحت عنوان تنفيذ الأنشطة الربحية – Doing Business اختار بوروندي كواحدة من أفضل المصلحين الاقتصاديين في 2011 - 2013 نظراً لجهودها في تحديث الأنشطة الربحية، وجذب الاستثمارات الأجنبية، والصعود خارج مجموعة الدول الأفقر في العالم (البنك الدولي، 2013).

وفي عام 2010، تم إنشاء إدارة العلوم والتكنولوجيا والبحوث داخل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وذلك لتنسيق العلوم والتكنولوجيا والابتكار في كافة نواحي الاقتصاد. ثم قامت بوروندي بتبني السياسية القومية للعلوم والبحوث والابتكار التكنولوجي في 2011 (Tumushabeand Mugabe ،2012).

وفي عام 2011، نشرت بوروندي وثيقتها رؤية 2025، والأهداف الرئيسية لـ 2025 هي :

- تحقيق تعليم ابتدائي عالمي المستوى؛
- تحفيز الحوكمة الجيدة في دولة القانون، وانتخابات منتظمة؛
- كبح النمو السكاني من 2.5 % إلى 2 % في العام للحفاظ على المكتسبات في الإنتاجية الزراعية والأراضي الصالحة للزراعة، 90 % من السكان يعيشون حالياً على ناتج الأرض، وأكثر من نصف السكان دون سن 17 عاماً[5]؛
- تخفيض مستوى الفقر الحالي (67 % من السكان) إلى النصف، وضمان الأمن الغذائي؛
- تحسين قدرة البلاد على استيعاب أحدث التقنيات لدعم النمو والتنافسية؛
- زيادة الناتج المحلّي الإجمالي للفرد من 137 دولار أمريكي في عام 2008 إلى 720 دولار أمريكي، وضمان نمو اقتصادي سنوي بمقدار 10 %؛
- زيادة سكان الحضر من 10 % إلى 40 % للحفاظ على الأرض؛
- وضع حماية البيئة، والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية كأولوية.

وقد قامت السكرتارية الفنية لمنظمة إياك-EAC بإطلاق عملية تقدير احتياجات في عام 2011 لتحديد خمسة مراكز تميز في المجتمع للحصول على تمويل من إياك. وكان المعهد القومي للصحة العامة في بوروندي واحدا من الخمسة مراكز. ويقوم المعهد بتوفير خدمات التدريب والتشخيص، وإجراء البحوث (المربّع 19.2).

ومنذ الانضمام إلى مبادرة مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار الأفريقية في آب/أغسطس 2013، قامت بوروندي بإجراء بحوث قومية عن البحوث والابتكار لتوفير المعلومات لصناع السياسات.

### الكاميرون

#### تطوير تقنيات المعلومات والاتصالات للحاق بالركب

في أيلول/سبتمبر 2007، نشرت الوكالة الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، السياسة الوطنية لتنمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقد أُنشئ عدد من البرامج والمشاريع في إطار هذه السياسة منذ عام 2010، بما في ذلك ما يلي (IST Africa، 2012):

- برنامج تدريبي للموظفين الحكوميين العاملين في تقنيات المعلومات والاتصالات؛
- إجراءات لتحسين الأطر القانونية والتنظيمية والمؤسسية الحاكمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف توفير بيئة تنافسية للشركات التي تقدم خدمات اتّصالات إلكترونية، وتساعد في تطوير ابتكارات وتشجع تنويع الخدمات وتقليل التكاليف؛

5 لقد تسارع معدل نمو السكان السنوي في بوروندي إلى 3.1 % بحلول عام 2014، انظر الجدول 19.1.

### المربّع 19.2: مراكز التميز الأفريقية في مجال العلوم البيولوجية

أجرت إياك- EAC دراسة في 2011 حدّدت 19 مركزاً للتميز العلمي من خمس دول شريكة في إياك. وفي شهر تشرين الأول/أكتوبر 2014، قرر الاجتماع الدوري العاشر للمجلس القطاعي الوزاري المسؤول عن الصحة اختيار خمسة من تلك المراكز للمرحلة الأولى من تمويل اياك. وتحديداً: المعهد القومي للصحة العامة (بوروندي)، معهد وادي ريفت للتدريب الفني (كينيا)، جامعة رواندا*، معهد أوغندا للبحوث الصناعية، و Taasisi ya Sanaa na Utamaduni Bagamoyo (تنزانيا).

واستكمالاً لمشروع «إياك» وافق البنك الأفريقي للتنمية (AfDB) على قروض ثنائية في تشرين الأول/أكتوبر 2014 تصل إلى 98 مليون دولار لتمويل المرحلة الأولى من برنامجها مراكز التميز للمهارات والتعليم العالي في علوم الصحة الحيوية لشرق أفريقيا.

وسيساهم مشروع البنك الأفريقي للتنمية في تنمية قوى عمل عالية المهارة في علوم الطب الحيوي لتغطية الاحتياجات الحالية لسوق العمل بدول «إياك». ولدعم تنفيذ منظمة «إياك» لبروتوكولات سوق العمل المفتوح، وإحدى المجالات المحتمل نموها هي السياحة العلاجية.

والمرحلة الأولى من مشروع البنك الأفريقي للتنمية ستدعم خلق مراكز تميز متخصصة في طِبّ الكُلَى والمسالك البولية في كينيا، وأمراض القلب والصدر في تنزانيا، وهندسة الطب الحيوي والصحة الالكترونية في رواندا، وطب الغدد في أوغندا. وخلال المرحلة الثانية من المشروع، سيتم فتح مركز تميز في بوروندي في علوم التغذية. وسيتم تشغيل معهد شرق أفريقيا للكلى كجزء من جامعة نيروبي ومستشفاها التعليمي، والمعروف باسم كينياتا ناشونال هوسبيتال– أو مستشفى كينياتا الوطني.

وسيتم إنشاء مراكز التميز الأخرى في كلية الطب والصحة بجامعة رواندا، ومعهد أوغندا للسرطان، وفي تنزانيا سيُنشأ في جامعة موهمبيلي للصحة والعلوم المرتبطة بها. وسيستفيد من هذا البرنامج 140 دارس ماجستير و10 طلاب دكتوراه، بالإضافة إلى 300 متدرب.

ومن المتوقع أن تتعاون مراكز التميز تلك مع المؤسسات ذائعة الصيت دوليا لتطوير مناهج عالية المستوى، وإجراء بحوث مشتركة، وتشجيع برامج التبادل والتدريب بين الجامعات، ولإتاحة الوصول إلى موارد توثيقية.

(*الاسم السابق هو: معهد كيجالي للعلوم والتكنولوجيا)

المصدر: النشرة الإعلامية للبنك الأفريقي للتنمية، واتصالات شخصية، مؤلفو هذا الفصل

- تطوير شبكة الاتصالات، مثل كابلات الألياف البصرية؛

وقد أثمرت هذه السياسة عن المبادرات الآتية لتشجيع استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات، بجانب أشياء أخرى (IST – Africa, 2012):

- أصدرت وزارة البحث العلمي والابتكار خطة عمل لمجتمع المعلومات والمعرفة؛
- قامت وزارة التعليم العالي بتنفيذ برنامج لتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في معاهد التعليم العالي؛
- قامت وزارة التعليم الثانوي ببناء مراكز لموارد الوسائط المتعددة في المدارس الثانوية؛
- استُحدثت برامج إلزامية مرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛
- نفّذ مكتب رئيس الوزراء برنامج الحوكمة الوطنية.

إلا أن تطبيق السياسة قد أعاقه الافتقار للموارد المالية، وعدم ملائمة التنسيق بين الحكومة والشركاء الخارجيين، وضعف قدرة الدولة على إدارة المشروعات. وفيما بين عامي 2007 و2013، ازداد انتشار الإنترنت من نسبة 2.9 % إلى نسبة 6.4 % فقط من السكان. وعلى الرغم من ذلك أُنشئ محوران للابتكار خلال الأعوام الأخيرة (المربّع 19.3).

تقوم الحكومة أيضاً بدعم الشركات وتقوية الروابط بين البحوث العلمية والمجتمعات المتخصصة لتطوير القطاع الأهلي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق الرؤية 2035 للبلاد. ويهدف هذا المستند التخطيطي الذي تم تبنيه في عام 2009، إلى تحويل الكامرون إلى دولة صناعية جديدة بحلول عام 2035. وتقدر الرؤية 2035 نسبة تمثيل القطاع غير الرسمي بحوالي 80 - 90 % من الاقتصاد.

وتشمل أهداف هذه الرؤية:

- رفع نسبة التصنيع البالغة 10 % إلى نسبة 23 % من الناتج المحلّي الإجمالي (قاربت النسبة على 14 % تقريباً بحلول عام 2013، انظر الشكل 19.2)؛
- تقليل نسبة منتجات الغابات والزراعة والاستزراع المائي من 20.5 % إلى 10 % من الصادرات من خلال تطوير التصنيع؛
- زيادة الاستثمار من 17 % إلى 33 % من الناتج المحلّي الإجمالي لدفع التنمية التكنولوجية؛
- التوسع في استخدام المكننة من 0.84 لكل 100 هكتار لتصل إلى 1.2 للهكتار؛
- زيادة نسبة الأطباء من 7 إلى 70 لكل 100000 مواطن، وأن يتم تحقيق زيادة مشابهة بين المدرسين، بما في ذلك المجالات الهندسية: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الهندسة المدنية، الاقتصاد الزراعي، إلخ؛
- زيادة نسبة طلاب المرحلة الثانوية والتعليم العالي الذين يتخصصون في مواد العلوم والتكنولوجيا من 5 % إلى 30 %؛
- تقليل معدل النمو السنوي للسكان من 2.8 % إلى 2 % من خلال التنمية الاقتصادية، وتحرير المرأة، مما يؤدي إلى تشجيع تخطيط الأسرة؛
- زيادة إتاحة مياه الشرب من النسبة الحالية وهي 50 % لتصل إلى 75 % من عدد السكان؛
- مضاعفة استهلاك الطاقة، وبصورة خاصة من خلال زيادة القوى المنتجة من الماء والغاز.

## جمهورية أفريقيا الوسطى

**الأولوية: إعادة اللاجئين الأطفال إلى المدارس**

لقد أثّرت الحرب الأهلية المندلعة منذ عام 2012 في النسيج الاجتماعي للبلاد، وأدت إلى تشريد ما يقدر بنحو 200.000 شخص. ومنذ أن فر الرئيس بوزيزي Bozizé من البلاد في عام 2013، تولى الرئاسة بصورة مؤقته ميكائيل دجتودية Michael Djotodia أولاً ثم كاثرين ساميا بانزا- Catherine Samba-Panza التي ترأست البلاد منذ كانون الثاني/يناير 2014.

ومع توقيع اتّفاق هش لوقف إطلاق النار منذ تموز/يوليو 2014، ووجود قوات حفظ سلام دولية على الأرض، بدأت الدولة في إعادة تأهيل البنية التحتية. وتم تكليف الحكومة الانتقالية الحالية ووزارة التعليم الوطني والتعليم العالي والبحث العلمي لتطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار للنهوض وتحقيق التنمية المستدامة بالبلاد. والأولوية الكبرى للوزارة هي إعادة إحياء النظام التعليمي من مستوى الابتدائي وحتى الجامعة. والتّحدّي الأكبر الذي يواجه قطاع التعليم هو كثرة الأطفال في سن التعليم الذين يعيشون في معسكرات للاجئين. ومما يزيد الأمر تعقيداً هروب الفئات المتعلمة بما في ذلك المدرسين وأساتذة الجامعات.

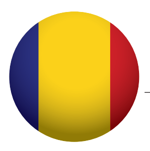
### المربّع 19.3: الفضاءات النشطة ومجمَع الكامرون للابتكار: إعطاء الشركات الناشئة أولوية في الكامرون

أحد البرامج المهمّة المكملة لمبادرات الحكومة تكمن في خلق مجمّعات مجتمعية للتكنولوجيا والابتكار. وتعد الفضاءات النشطة Active– Spaces رائدة في هذا المجال، حيث تقدم تسهيلات لمبرمجي الشبكة العنكبوتية والمحمول والمصممين والمدرسين ورواد الأعمال في مساحات عمل مشترك في مدينتين من مدن الكامرون هما دوالا Douala وبويا Buea. ويهدف المجمّع إلى تشجيع تقنيات أفريقية الصنع، خاصة بين الشباب والنساء.

ومنذ عام 2015، توفر الفضاءات النشطة برنامج تحضين أو معجل أعمال تحت اسم معسكر عمل التفعيل –Activation Bootcamp والذي يقوم بتزويد رواد الأعمال بالنصائح القانونية والتوجيه والمساعدة في تسجيل الشركات الناشئة. كما يوفر بذور تمويلية في مقابل حصة مقدارها 5 % في المشروع. وتقوم الفضاءات النشطة كذلك باستضافة أنشطة متنوعة، بما في ذلك يوم العرض لإعطاء الفرصة للمشتركين في برنامج معسكر عمل التفعيل أن يعرضوا منتجاتهم من سلع وخدمات.

وهناك مجمّع وحضانة ابتكار أخرى، مجمّع الكامرون للابتكار–CiHub والذي يوفر قاعدة لانطلاق صغار رواد أعمال التقنية لتطوير شركات ناشئة مبنية على تقنية الإنترنت والمحمول للمساعدة في مواجهة التحديات الاجتماعية للبلاد. وييسر مجمّع الكامرون للابتكار عملية التفاعل بين المطورين للبرامج ورواد الأعمال والشركات والجامعات.

المصدر: جمعها مؤلّفو هذا الفصل.



## تشاد

### خطط لتنويع نشاط التعدين

خلال السنوات الأخيرة، عانت تشاد من الفيضان والجفاف. وأيضاً الصراعات على حدودها. وقد تحسنت العلاقات مع السودان بعد توقيع معاهدة عدم اعتداء في عام 2010. ولكن حالة عدم الاستقرار في ليبيا ونيجيريا وجمهورية أفريقيا الوسطى منذ عام 2012 أجبرتها على زيادة ميزانية الدفاع للتعامل مع طوفان اللاجئين، ومواجهة التحديات المتصاعدة على الحدود، بما في ذلك التهديدات التي تمثلها مجموعة بوكو حرام.

وقد أصبح الاقتصاد معتمداً على البترول خلال العقد الماضي، و نتج عن ذلك نماذج نمو عشوائي، حيث يتفاوت إنتاج البترول. وتأمل تشاد أن تضاعف إنتاجها في عام 2016، وذلك بفضل زيادة المخرجات من حقول منجرا وباديا، اللذان تديرهما شركة التعدين غلينكورزستراتا غلينكور إكستراتا، وحقل جديد تديره شركة متفرعة عن الشركة الوطنية الصينية للبترول (CNPC). ووفقاً لوزير المالية، خوردجه بيدومرا، فوضت تشاد شركات استشاريّة من فرنسا والاتحاد الروسي لوضع قائمة بالاحتياطات التعدينية المحتملة من الذهب والنيكل واليورانيوم من أجل تنويع الاقتصاد (Irish, 2014).

وتشاد واحدة من الدول الأقل نمواً، وجاء ترتيبها رقم 183 في مؤشر التنمية البشرية لعام 2012. وعلى الرغم من التحسن في مستويات الحضور المدرسي، ونسب الإتاحة لمياه الشرب النظيفة (الجداول 19.3 و19.1) إلا أن العديد من التشاديين ما زالوا يعانون من فقر مدقع. كما أن غالبية الأهداف التنموية للألفية لن يتم تحقيقها طبقاً للبنك الدولي.

وتشاد ليس لديها سياسة محددة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، إلا أن قانون عام 2006 يفوّض وزارة التعليم العالي والبحوث لتنسيق أنشطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

## جـزر القمر

### تكنولوجيا المحمول تطورت بصورة ملائمة

يقطن الجزر الثلاث التي تتشكل منها دولة جزر القمر 752000 نسمة، ونصف هذا العدد دون سن الـ 15 عاماً. والاقتصاد الزراعي(37.1 % من الناتج المحلّي الإجمالي) ويمثل التصنيع 7 % فقط من الدخل الوطني. وعلى الرغم من أن أقل من 7 % من السكان متاح لديهم استخدام الإنترنت في عام 2013، فإن واحداً من كل اثنين من السكان (47 %) اشترك في خدمة الهاتف المحمول. كما أن الصرف الصحي المحسن متاح لنسبة 17 % فقط من السكان، بينما 87 % من السكان متاح لهم ماء نظيف (الجدول 19.1).

وفي عام 2008، قامت جزر القمر بتخصيص حصة كبيرة نسبياً (76 %) من الناتج المحلّي الإجمالي للتعليم، وحوالي السدس من ذلك يذهب للتعليم العالي (الجدول 19.2). وواحد من كل عشرة (11 %) من الشباب يدرسون في الجامعة الأهلية الوحيدة بالبلاد؛ وهي جامعة جزر القمر التي أُنشئت في عام 2003. وبحلول عام 2012، وصل عدد الطلاب المسجّلين في الجامعة إلى أكثر من 6.000 طالب، وهو ضعف عدد الطلاب في عام 2007، ولكن ليس هناك دارسين للدكتوراه (الجدول 19.4).

## جـمـهورية الكـونغـو

### دفعة نحو التحديث والتصنيع

كانت جمهورية الكونغو رابع أسرع دولة في معدلات النمو الاقتصادي على مستوى العالم في عام 2010، وذلك طبقاً للبنك الدولي. وتخطط الحكومة لتحويل الكونغو إلى اقتصاد ناشئ بحلول عام 2025 من خلال الرؤية 2025، وهذ المستند الذي اعتُمد في 2011 يتوقع تنويع وتحديث الاقتصاد، والذي يعتمد بصورة مكثفة على البترول. ويتوقع أيضاً تطور التعليم الثانوي والعالي لتوفير القاعدة اللازمة من المهارات. وسعياً لتقوية دور القانون، يتم التركيز على تقوية الديمقراطية الدامجة والتشاركية. وهناك برامج لتطوير الروابط المادية (وسائل النقل) والافتراضية (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) للوصول إلى الأسواق المحلية والأجنبية. وجاري حالياً العمل على مشروعين أساسيين للبنية التحتية، هما بناء سد في إيمبولو–Imboulou بطاقة 120 ميجاوات، وإعادة تأهيل خط السكك الحديدية كونغو اوشن–Congon Ocean.

وفي إطار اتّفاق مدته ثلاث سنوات تم توقيعه في كانون الأول/ديسمبر 2014، تقوم اليونسكو بمساعدة الكونغو لتقوية البحوث والابتكار من خلال عمل خريطة نظام بيئي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، ومن خلال تطوير الأدوات لضمان تنفيذ السياسات بصورة أفضل ومكانه أفضل للباحثين. وإحدى معوقات الابتكار هي قلة الوعي بحقوق الملكية الفكرية، والتي أدّت إلى منح براءات لمعارف جديدة من خلال متنافسين أكثر وعياً (Ezeanya,2013) وفي عام 2004 ، طلبت الكونغو مساعدة اليونسكو لتطوير سياسة للعلوم والتكنولوجيا[6]. وأدّى ذلك إلى تبني خطة عمل للفترة 2010 –2016. والاتفاق الجديد يقوي البرامج القائمة من خلال التركيز على التحديث والتصنيع.

ومما يعكس الأهمية المعطاة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار فصل وزارة البحث العلمي والابتكار التكنولوجي عن وزارة التعليم العالي ووزارة التعليم الابتدائي والثانوي ووزارة التعليم الفني والحرفي. وفي كانون الثاني/يناير 2012 دخلت وزارة البحث العلمي والابتكار والتكنولوجي في شراكة مع شركة كونغولية هي أي أس أف تكنولوجيز–ISF Technologies لتنمية ودمج حلول من تقنية المعلومات والاتصالات مع المعلومات الخاصة بالأعمال لتعظيم كفاءة أداء المشروعات.

وفي الكونغو، تميل الروابط بين الجامعة والصناعة أن تنشأ عن مبادرات بواسطة جامعات فردية لدعم المشروعات الصغيرة. وعلى سبيل المثال، فإن مدرسة ICAM للهندسة وهي مدرسة خاصة وغير هادفة للربح في مدينة بوينت-نوار ودوالا أنشأت برنامجاً في تشرين الثاني/نوفمبر 2013 يقدم دعماً فنياً للمشروعات الصغيرة ومتناهية الصغر.

## جـيبـوتـي

### التعليم أولوية

بلغ حجم الإنفاق على التعليم العام نسبة 4.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2010. فالمدارس مجانية، وعدد سبعة من بين كل عشرة أطفال يذهبون للمدرسة الابتدائية، إلا أن نسبة الأولاد أكبر من البنات (الجدول 19.3). وحتى تأسيس جامعة جيبوتي في عام 2006، كان الطلاب مضطرين للسفر خارج البلاد للدراسة، وكان يمكنهم التقدم بطلب للحصول على منحة دراسية، وهو ما قوى عملية استنزاف العقول. وفي أيار/مايو 2014 أطلقت الجامعة حرماً جامعيّاً إلكترونيّاً بحضور معالي السيد وزير التعليم العالي والبحوث. وتخطط الجامعة لتنظيم ندوة دولية حول المخاطر الجيولوجية تعقد في بدايات عام 2016. وتقوم حالياً بإنشاء مرصد لمراقبة تغير المناخ في شرق أفريقيا، بالتعاون مع جامعة ييل–Yale ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MTI من الولايات المتحدة الأمريكية.

ومن بين كل عشرة مواطنين، يعمل ثمانية في قطاع الخدمات، وتمثل الصناعة نسبة 2.5 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2007 (الشكل 19.2). وحتى تتحول جيبوتي إلى مجمّع حديث، فإن ذلك يعتمد بصورة متزايدة على مدى قدرتها على الحصول على التكنولوجيا من الاقتصاد العالمي، وتطويع تلك التكنولوجيا لمستوى جيبوتي من التقدم. ويأتي أغلب الاستثمار الأجنبي المباشر

6 لمزيد من التفاصيل حول عمل اليونسكو مع جمهورية الكونغو منذ عام 2004، انظر تقرير اليونسكو عن العلوم لعام 2010.

من الشرق الأوسط. وبنسبة مرتفعة (19.6 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013) ولكن تميل تلك الاستثمارات للتدفق على الميناء الاستراتيجي للدولة على البحر الأحمر. وتحتاج المشاريع الاستثمارية التي يحتمل فيها نقل التكنولوجيا وبناء القدرات المحلية إلى تقوية. كما أن وجود قدرات إحصائية أكبر لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار قد تساعد الحكومة في مراقبة التحسن في تلك المجالات.

ومنذ الانضمام إلى المنظمة العالمية للملكية الفكرية في عام 2002، قامت جيبوتي بإنفاذ قانون لحماية حقوق المؤلف والحقوق المجاورة (عام 2006) وقانون ثان لحماية الملكية الصناعية (عام 2009).

## غينيا الاستوائية

### التزام دولي، ومخرجات محلية قليلة

الجامعة الأهلية لغينيا الاستوائية التي أُنشئت في عام 1995، هي مؤسسة التعليم العالي الأساسية للبلاد. ويوجد فيها أساتذة في مجالات الزراعة، إدارة الأعمال، التعليم ، الهندسة، الأسماك ، والطب.

وفي عام 2012 قام الرئيس اوبيانغ نغويما مباسوجو بإتاحة مخصصات مالية لجائزة اليونسكو وغينيا الاستوائية الدولية للبحوث في علوم الحياة. وبالإضافة إلى مكافأة البحوث التي يجريها أفراد ومؤسسات أو كيانات أخرى، فإن الجائزة تشجع إنشاء وتطوير مراكز التميز في علوم الحياة. وكون الجائزة ذات طبيعة دولية وليست حصرية على مواطني غينيا الاستوائية، أثار ذلك انتقادات داخل البلاد التي يوجد بها مستويات عالية من الفقر على الرغم من تصنيفها بين الدول مرتفعة الدخل بفضل اقتصادها المعتمد على البترول.

وفي شباط/فبراير 2013، تقدمت غينيا الاستوائية بطلب إلى الاتّحاد الأفريقي لاستضافة المرصد الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، ويهدف المرصد إلى جمع البيانات عن قدرات البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار على مستوى القارة. وحيث أنها عرضت 3.6 مليون دولار، وكانت المتقدم الوحيد لاستضافة المرصد فقد فازت غينيا الاستوائية بعطاء إنشاء المرصد. ومنذ ذلك الحين تعطل التقدم في إنشاء المرصد بسبب معوقات إدارية وسياسية عديدة.

وعلى الرغم من هذين الالتزامين الدوليين الكبيرين، إلا أن المعلومات المتاحة عن العلوم والتكنولوجيا والابتكار في غينيا الاستوائية قليلة، إلى جانب أن الدولة لا تشارك في استقصاءات بيانات العلوم والتكنولوجيا، والابتكار، وهو ما يثير التعجب، حيث قامت شبكة العلوم-The Web of Science بعرض 27 مقالاً علمياً فقط من غينيا الاستوائية فيما بين عامي 2008 و2014، وهو ما يضع غينيا الاستوائية على قدم المساواة مع جزر القمر والصومال بالنسبة لهذا المؤشر (الشكل 19.8).

## إريتريا

### تحديات تنموية عاجلة

تواجه إريتريا العديد من التحديات التنموية، فنسبة 0.9% فقط من السكان كان لديهم خدمة الإنترنت في عام 2013، ونسبة 5.6 % مشتركين في خدمات المحمول (الجدول 19.1). كما أن خدمات الصرف الصحي المحسن تصل إلى 9 % فقط من السكان، والمياه النظيفة تصل إلى 43 % من السكان. ومما يزيد الأمور تعقيداً أن معدل النمو السكاني من بين الأسرع في دول أفريقيا جنوب الصحراء بمعدل 3.16 % في عام 2014 (الجدول 19.1).

وكان ثلثا السكان يعملون في قطاع الخدمات في عام 2009، وحيث يُمثّل الذهب نسبة 88 % من الصادرات في عام 2012، فإن هناك حاجة ملحة لتنويع الاقتصاد لضمان الاستمرارية، ولجذب استثمارات أجنبية مباشرة، والتي ساهمت بنسبة 1.3 % فقط إلى الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013.

ويعد معهد إريتريا للتكنولوجيا مؤسسة التعليم العالي الأساسية للدراسات العليا في العلوم والهندسة والتعليم. ويتم تطوير المنشآت والقدرات الخاصة بالمعهد بصورة مستمرة، ويعود الفضل في ذلك بصورة كبيرة للتمويل الخارجي على الرغم من أن وزارة التعليم أيضاً تساهم في ذلك. ويتزايد عدد الطلاب الخريجين كل عام بصورة ثابتة، ولكن بدءاً من أعداد منخفضة. ففي عام 2010، التحقت نسبة 2 % فقط من الفئة العمرية 18–23 سنة في الجامعة، ولم يكن هناك وقتها أي طلاب دكتوراه (الجدول 19.3 و19.4). كما انخفض عدد المنشورات العلمية الإريترية في شبكة العلوم من 29 عام 2006 إلى 22 عام 2014 (الشكل 19.8).

وقد أنشئ المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (NSTC)، والوكالة الإريترية لتنمية العلوم والتكنولوجيا (ESTDA)، والمجلس الاستشاري الوطني للعلوم والتكنولوجيا في عام 2002، والمجلس الوطني مسؤول عن إعداد السياسات ومراجعتها والمصادقة عليها، إلا أنه لم تُنشر أي سياسة محددة للعلوم والتكنولوجيا منذ عام 2002 – في ضوء المعلومات المتاحة، بينما وكالة ESTDA هي كيان عام مستقل، ولها هدفان رئيسيّان: تنمية وتنسيق تطبيق العلوم والتكنولوجيا من أجل التنمية تحت توجيه المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، وبناء القدرات الوطنية على البحث والتطوير.

## إثيوبيا

### خطة طموحة للنمو والتحول

على مدار العقد الماضي، تمتعت إثيوبيا بأحد أسرع معدلات النمو الاقتصادي بين الاقتصادات الزراعية في أفريقيا، وتقوم الحكومة الآن على التركيز على التحديث والتصنيع لتحقيق طموحها في تحويل إثيوبيا إلى اقتصاد متوسط الدخل بحلول عام 2025.

وتعلم الحكومة أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار ضرورة حتمية لتحقيق خطة النمو والتحول للأعوام 2011-2015، وقد رسم تقرير حكومي خريطة التقدم خلال أول عامين من التنفيذ (MoFED, 2013):

- تحسن إنتاجية المحاصيل والإنتاج الحيواني، والحفاظ على التربة والمياه من خلال البحوث.
- إنتاج ونشر حجم أكبر من البيانات الخاصة بالعلوم الجيولوجية والبحوث الهادفة لحل المشكلات المرتبطة بالتعدين.
- تطوير تقنيات بناء بديلة لتعبيد الطرق.
- البدء في بناء شبكة سكك حديد وطنية.
- نقل التكنولوجيا بصورة مستدامة إلى الصناعات الميكانيكية المتوسطة والكبيرة لتحسين قدراتها على التصدير، مدعومة من خلال الخصخصة وإجراءات جذب المستثمرين الأجانب: بحلول عام 2012 سجل هذا القطاع الفرعي نمواً بمقدار 18.6 %، مقترباً بذلك من المستهدف تحقيقه وهو 19.2 %. حيث كان هناك نموّ مقداره 13.6 % في المنتجات الصناعية ذات القيمة المضافة بحلول عام 2012، ولكن عوائد التصدير من المنسوجات، والسلع الجلدية، والأدوية والتصنيع الزراعي جاءت مخيبة للآمال، نظراً لانخفاض الإنتاجية والإمكانات التقنية غير الكافية والافتقار للمدخلات ومشاكل هيكلية أخرى.
- تطوير الطاقة المتجددة، بما في ذلك من خلال مشروعي اشيجودا واداما Ashegoda and Adama-2 لطاقة الرياح، وسد النهضة الإثيوبي العظيم على النيل الأزرق، والتطوير الجاري على نباتات الوقود الحيوي (الجاتروفا والخروع .. الخ) على مساحة 2.53 مليون هكتار من الأراضي.

- عمل رؤية واستراتيجية لاقتصادٍ أخضر مقاوم لتغيرات المناخ إلى جانب فرض الالتزام بالقوانين البيئية، وبناء القدرات في مجال تخفيف غازات الاحتباس الحراري.

- ارتفاع عدد طلاب التعليم العالي من 401.900 إلى 693.300 في الفترة من عام 2009 و2011، والمستهدف أن تكون نسبة 40 % من الطلاب من النساء بحلول عام 2015.

- وفي استقصاء وطني عن البحوث والابتكار أُجري خلال 2011 - 2012، اتضح أن نسبة 0.24 % من الناتج المحلّي الإجمالي تم تخصيصه للإنفاق المحلي على أنشطة البحث والتطوير، وهو نفس المستوى كما في عام 2009. وأحصى الاستقصاء أيضاً 91 باحثاً لكل مليون مواطن.

وبالتوازي مع ذلك، تم مراجعة السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا بدعم من اليونسكو لأخذ الاعتبارات الآتية في الحسبان:

- تحويل الاقتصاد الاثيوبي من اقتصاد مركزي إلى اقتصاد السوق الحر، بالمواكبة مع لامركزية القوى السياسية.

- تطورات عالمية في فهم وتطبيق العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتغيرات اجتماعيّة-اقتصادية سريعة على المستوى القومي.

- حتمية تطوير القدرات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بهدف اغتنام الفرص التي يتيحها التقدم العالمي في التكنولوجيا والمعرفة العلمية.

- الاستخدام غير الاقتصادي والمفكك والمفتقر للتنسيق للموارد المتاحة، والتي ميزت أنشطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في ذلك الحين.

والسياسة الوطنية المعدلة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار معمول بها منذ عام 2010، وتهدف إلى بناء القدرة على المنافسة من خلال الابتكار، وتشمل نقاط القوة بها تطوير مفوضية العلوم والتكنولوجيا لتصبح على مستوى وزاري مع تغيير اسمها لاحقاً إلى وزارة العلوم والتكنولوجيا، والدعوة للحصول على مخصصات سنوية حكومية بمعدل 1.5 % على الأقل من الناتج المحلّي الإجمالي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في كافة القطاعات، واستحداث صندوق ابتكار مركزي للبحوث والتطوير، ويكون مصدر تمويله مساهمة بقيمة 1 % من الأرباح السنوية التي تحققها كافة القطاعات الإنتاجية والخدمية. ومنذ منتصف عام 2015، لم يتم تخصيص الاعتمادات الحكومية السنوية، كما لم يعمل صندوق الابتكار. وارتفع معدل الإنفاق على البحث والتطوير نسبة إلى الناتج المحلّي الإجمالي، لتصل إلى 0.61 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013 (الشكل 19.9) وذلك طبقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء الذي أوضح أيضاً ارتفاعاً كبيراً في نسبة الباحثات من 7.6 % إلى 13.3 % في الفترة ما بين عامي 2010 و2013.

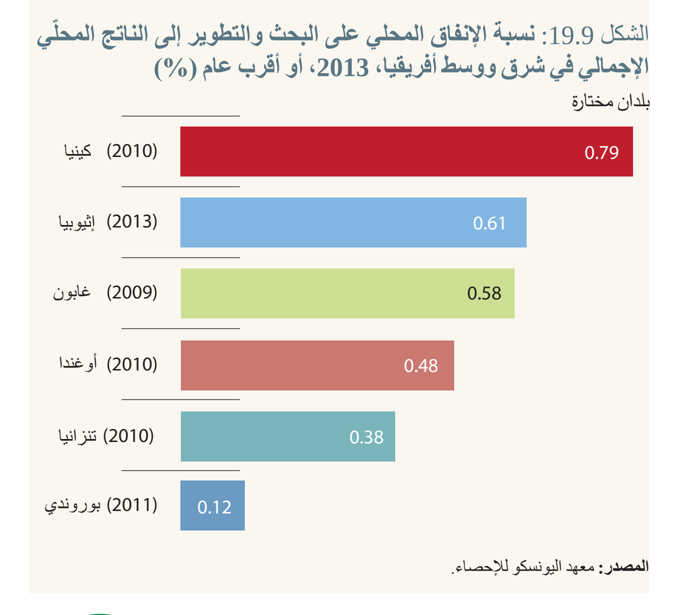
وهناك برنامجان بارزان:

- برامج القدرات التكنولوجية ذات الأولوية الوطنية الذي تم إطلاقه في عام 2010 في مجالات تحسين الإنتاجية الزراعية، وبرامج الجودة والإنتاجية الصناعية، والتكنولوجيا الحيوية والطاقة وتقنيات البناء والمواد والالكترونيات والالكترونيات الدقيقة، وتقنيات المعلومات والاتصالات، والاتصالات اللاسلكية وتقنيات المياه.

- البرنامج القائم لبناء القدرات الهندسية الذي بدأ في عام 2005، والذي يتم تمويله وتنفيذه بصورة مشتركة بين الحكومتين الإثيوبية والألمانية في إطار التعاون التنموي الإثيوبي-الألماني. وتشمل القطاعات ذات الأولوية: النسيج، البناء، الجلود، التصنيع الزراعي، الكيماويات والدواء، والمعادن.

في عام 2014، صدر قرار بشأن الجامعات المتخصصة في العلوم والتكنولوجيا والتي لها روابط مع الصناعة تجعل تبعيتها تؤول للوزارة الجديدة للعلوم والتكنولوجيا بهدف زيادة تشجيع الابتكار بين الأكاديميين وتحفيز المشروعات المدفوعة بالتكنولوجيا. وأول جامعتين في أديس أبابا وأداما انتقلت تبعيتهما من وزارة التعليم العالي في عام 2014.

الشكل 19.9: نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في شرق ووسط أفريقيا، 2013، أو أقرب عام (%)




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء.

## غابون

### خطة لتحقيق غابون الخضراء بحلول عام 2025

غابون من أكثر دول أفريقيا استقراراً. وعلى الرغم من كونها واحدة من الدول النادرة في القارة التي تنتمي لدول الاقتصاد المتوسط، فإنها مع ذلك تتصف بدرجة عالية من عدم المساواة في توزيع الدخل. كما أن البنية التحتية محدودة، بما في ذلك في مجلات النقل، والتعليم والبحث العلمي (البنك الدولي، 2013).

ويعتمد الاقتصاد بصورة كبيرة على البترول. ولكن، مع بدء الانخفاض في الإنتاج، شرعت الحكومة في تطبيق إصلاحات سياسية واقتصاديّة منذ عام 2009 لتحويل غابون إلى دولة متقدمة بحلول عام 2025. وهذا الطموح مغلف في استراتيجيّة الحكومة، "فجر غابون": الخطة الاستراتيجية حتى 2025 التي تهدف إلى وضع القطر على الدرب لتحقيق التنمية المستدامة، والتي هي محور سياسة الرئيس التنفيذي[7] الجديد طبقاً للخطة الاستراتيجية. ومع بدء تطبيقها عام 2012، حددت تحديين متوازيين: الحاجة لتنويع الاقتصاد الذي تطغى عليه الصادرات البترولية (84 % في عام 2012، انظر الشكل 18.1) وحتمية الحدّ من الفقر، وتعزيز تكافؤ الفرص.

والركائز الثلاث للخطة هي:

- غابون الخضراء: تنمية الموارد الطبيعية للدولة بصورة مستدامة، بدءاً بمسح 22 مليون هكتار من الغابات (85 % من مساحة الأراضي)، ومليون هكتار من الأراضي القابلة للزراعة، و13 حديقة وطنية، و800 كيلو متر من السواحل.

7 رئيس غابون علي بونجو أونديمبا تولى الرئاسة في تشرين الأول/أكتوبر 2009.

- غابون الصناعية: تطوير التصنيع المحلي للمواد الخام، وتصدير المنتجات عالية القيمة المضافة.
- غابون الخدمات: لتقوية جودة التعليم والتدريب، ولتحويل غابون إلى رائد إقليمي في الخدمات المالية، وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والنمو الأخضر، والتعليم العالي والصحة.

وتتوقع الخطة اعتماد خطة قومية للمناخ لتقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري بغابون، ولتشكيل استراتيجيّة للتكيف. وسترتفع نسبة الطاقة الكهربية المائية في منظومة الطاقة بغابون من نسبة 40 % عام 2010 إلى نسبة 80 % بحلول عام 2020. وبالتوازي مع ذلك، سيتم استبدال محطات الكهرباء الحرارية غير الفعّالة بأخرى نظيفة للوصول بنسبة الطاقة النظيفة إلى 100 %. وبحلول عام 2030، تخطط غابون لتصدير 3.000 ميجاوات من الطاقة الكهربية المائية إلى جيرانها. وسيتم أيضاً بذل الجهود لتحسين كفاءة الطاقة، وتقليل التلوث في مجالات مثل المعمار والنقل. وسيتم تضمين ذلك في قانون عن التنمية المستدامة، والذي سيخلق صندوقاً للتعويضات عن الآثار السلبية للتنمية. وبالإضافة إلى ذلك، والتزاماً بإعلان غابورون (انظر المربّع 20.1) سيتم ضم رأس المال الطبيعي داخل النظام المحاسبي الوطني.

### التعليم الجيد أولوية

جودة التعليم هي أولوية أخرى من أولويات الخطة الاستراتيجية حتى 2025. وسيتم إنشاء أربع مدارس ثانوية فنية تستوعب 1.000 طالباً لزيادة نسبة الطلاب الذين يستفيدون من هذا النوع من التعليم من 8 % إلى 20 %. وبالتالي يزود قطاعات اقتصاديّة حيوية مثل صناعات الاخشاب والغابات والتعدين[8] والفلزات و السياحة بالعمالة الماهرة.

وسعياً لتكييف المناهج الجامعية لاحتياجات السوق، فسيتم تحديث الجامعات القائمة، وإنشاء (مدينة خضراء للتعليم والمعرفة) تحت اسم Citéverte de l'éducation et du savoir في قلب القطر في مدينة بووى - Booué. وهذا الحرم، الذي سيٌبنى باستخدام مواد خضراء، ويتم تشغيله بالطاقة الخضراء، سيجمع حرماً جامعيّاً، ومراكز بحثية ومساكن حديثة. وسيتم تشجيع جامعات أجنبية على إقامة فروع لها في الموقع. كما سيتم عمل صندوق للبحوث لتمويل المشاريع الأكاديمية التي ستُختار طبقاً لمعايير تنافسية، كما ستُنشأ حديقة معلومات تكنولوجية بالشراكة مع الوكالة الوطنية للترددات والبنية التحتية الرقمية.

كل المدارس الابتدائية والثانوية ستُزوّد بغرفة للوسائط المتعددة، وسيتم وضع آلية لتمكين كل المدرسين وطلاب الجامعات من الحصول على كمبيوتر. وبالتوازي مع ذلك، تتوقع الخطة إصلاحات إدارية وقانونية واسعة لتحسين وتقوية سيادة القانون. وسيُنشأ عدد من الكيانات الجديدة لتوطيد جودة التعليم، بما في ذلك مجلس التعليم والتدريب والبحوث، والذي سيكون مسؤولاً عن تقييم مدى تنفيذ السياسة التعليمية للحكومة.

### الخطوات المتخذة لتطبيق الخطة الاستراتيجية

منذ عام 2011، اتّخذت الحكومة عدداً من الخطوات لتطبيق "فجر غابون": الخطة الاستراتيجية حتى 2025 بما في ذلك:

- إنشاء وحدة بحوث مرض السل بمستشفى ألبرت شفيتزر في لامبارني في شباط/فبراير 2011، لمواجهة الانتشار المتزايد للسل.
- إنشاء مركز مشترك لبحوث البيئة بواسطة غابون وجامعة أوريغون الأمريكية في حزيران/يونيو 2011. ويركز المركز على التخفيف من والتكيف مع التغير المناخي والإدارة الرشيدة للبيئة بما في ذلك تطوير السياحة البيئية.
- بناء مدرسة للتعدين والفلزات في مواندا في تشرين الأول/أكتوبر 2012 لزيادة أعداد العلماء والمهندسين في هذين المجالين.
- فتح حرم جامعي رقمي في مدرسة شؤون المياه والغابات في شباط/فبراير عام 2013 لتخريج عدد أكبر من المهندسين.
- إنشاء ثلاثة مراكز جديدة للتدريب الحرفي في حزيران/يونيو عام 2013.
- تقديم الخطة القومية للمناخ بصورة رسمية إلى الرئيس في تشرين الثاني/نوفمبر 2013 بواسطة المجلس القومي للتغير المناخي، وهو كيان أُنشئ بواسطة مرسوم رئاسي في نيسان/أبريل 2010.
- إنشاء وزارة للتعليم العالي والبحث العلمي في نيسان/أبريل 2014.
- تطبيق قانون التنمية المستدامة في آب/أغسطس 2014، وقد أثار هذا القانون بعض التخوفات بين المجتمع المدني حول ما إذا كان القانون يحمي الحق في الأراضي الخاصة بطرف ثالث، وبخاصة تلك الخاصة بالمجتمعات المحلية والقوميات الأصلية (مالونا –Malouna، 2015).

وقد دخلت الحكومة مؤخراً في شراكة بين العام والخاص. في كانون الأول/ديسمبر 2012، وضعت منهجاً ترفيهيّاً للتوعية حول مرض نقص المناعة المكتسبة مستهدفاً الشباب، بعنوان اللعب لمنع مرض نقص المناعة المكتسب. وذلك بالشراكة مع شركة شل غابون. وفي شباط/فبراير 2013، دخلت الحكومة في شراكة أخرى مع بلايث المحدودة –Blyth Limited الايرلندية لتطوير الأغذية والصناعات البحرية.

## كينيا

### قانون يغير الموازين

لقد حصلت سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في كينيا على دفعة رئيسية بصدور قانون بها في عام 2013. ويسهم القانون في تحقيق رؤية كينيا 2030 التي تتوقع تحول البلاد إلى إحدى الدول متوسطة الاقتصاد بموارد بشرية ماهرة فيما بين عامي 2008 و2030. وتستضيف[9] كينيا بالفعل عدداً من مجمّعات التدريب والبحث العلمي في مجال العلوم الحياتية، بما في ذلك شبكة العلوم الحيوية لشرق ووسط أفريقيا (المربّع 19.1) والمركز الدولي لفسيولوجيا الحشرات والبيئة. وتمشّياً مع الرؤية 2030، تشارك كينيا في برنامج مراكز التميز بشرق أفريقيا للتعليم العالي والمهارات في العلوم الصحية الحيوية الخاص بالبنك الأفريقي للتنمية (المربّع 19.2).

المشروعات الرائدة في إطار الرؤية 2030 تتضمن:

- تم إنشاء خمس قرى صناعية للمشروعات الصغيرة ومتناهية الصغر في المراكز الحضرية الرئيسية، وغالبيتها في التصنيع الزراعي.
- ويتم تطوير حديقة نيروبي التكنولوجية والصناعية في إطار مشروع مشترك مع جامعة جومو كنياتا للزراعة والتكنولوجيا.
- وجاري بناء مدينة كونزا للتكنولوجيا في نيروبي (المربّع 19.4).

8 في عام 2010، اجتذبت غابون ما يزيد عن 4 مليار دولار أمريكي لقطاعات الأخشاب والزراعة والبنية التحتية، وفقاً للحكومة.

9 نيروبي هي أيضاً مقر الشبكة الأفريقية للمؤسسات العلمية والتكنولوجية (أي أن أس تي آي - ANSTI) وهي منظمة غير حكومية تستضيفها اليونسكو منذ نشأتها في عام 1980. وتمنح أي أن أس تي آي منحاً لدراسة الدكتوراه والماجستير ومنحاً للسفر. ومنذ عام 2010 قامت أي أن أس تي آي بإعطاء 45 منحة لوريال-اليونسكو للنساء في العلوم L'Oreal-Unesco Fellowships for Women لتقوية البحث العلمي والابتكار.

- يتم تطوير طاقة الحرارة الأرضية في الوادي المتصدع –Rift Valley، في إطار برنامج لزيادة توليد الطاقة لتصل 23.000 ميغاوات من خلال تطوير الطاقة المتجددة. ويتم تعبئة رأس المال من القطاع الخاص (المربّع 19.5).
- بدء بناء أكبر مزرعة رياح في أفريقيا في عام 2014، في إطار مشروع بحيرة توركانا لطاقة الرياح.
- واعترافاً بالاحتمالات الاقتصادية الكامنة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، أعلنت الحكومة في كانون الأول/ديسمبر 2013 أنها ستنشئ محاور حاضنة للتكنولوجيا في المقاطعات الـ 47 كلها.

وفي إطار قانون 2013 للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، تم تكليف وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا بمسؤولية وضع وتطوير وتنفيذ السياسات والاستراتيجيات للتعليم العالي، والعلوم والتكنولوجيا والابتكار بصورة عامة، والبحث والتطوير بصورة خاصة، بالإضافة إلى التدريب الفني والصناعي والحرفي، وعلى ريادة الأعمال.

كما أشهر القانون، المفوضية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، والابتكار، وهي كيان استشاري تنظيمي مسؤول أيضاً عن ضمان الجودة، وتتضمن وظائفه المحددة:

- تطوير المجالات ذات الأولوية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتنسيق عملية تنفيذ وتمويل السياسات مع الهيئات المؤسسية الأخرى، بما في ذلك الحكومات المحلية، والوكالة الوطنية للابتكار وهي مستحدثة، وصندوق البحوث الوطني، وهو أيضاً مستحدث (انظر الصفحة المقابلة).
- اعتماد المؤسسات البحثية.
- دعم مشاركة القطاع الخاص في البحث والتطوير.
- إجراء مراجعات سنوية لأنظمة البحث العلمي.

كما أعطى القانون الصلاحية للمفوضية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لإنشاء لجان بحثية استشاريّة لتقديم الرأي للمفوضية حول برامج ومشاريع محددة، ولصيانة قاعدة بيانات بتلك البرامج والمشاريع. ولدعم أنشطة البحث والتطوير والتعليم في المجالات ذات الصلة بصورة خاصة. كما يفرض القانون على أي شخص يرغب في الانخراط في أنشطة البحث والتطوير أن يحصل على ترخيص حكومي.

أُنشئت الوكالة الوطنية الكينية للابتكار في ضوء القانون لتنمية وإدارة نظام الابتكار الوطني. تم تكليفها كما سبق ذكره بما يلي: مأسسة الروابط بين الجهات المعنية المناسبة، بما في ذلك الجامعات والمؤسسات البحثية والقطاع الخاص والحكومة:

- إنشاء قرى للعلوم والابتكار.
- نشر ثقافة الابتكار.
- المحافظة على قواعد بيانات ومعايير ملائمة.
- نشر المعرفة العلمية.

وأنشأ القانون أيضاً الصندوق الوطني للبحوث، ووضع شروطاً للصندوق لاستقبال 2 % من الناتج المحلّي الإجمالي الكيني في كل عام مالي. وهذا الالتزام التمويلي الضخم يجب أن يمكن كينيا من تحقيق هدفها الخاص برفع الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من 0.79 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2010 إلى نسبة 2 % بحلول عام 2014.

قامت كينيا بمراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2012، ولكن السياسة المعدلة ما زالت أمام البرلمان. ورغم ذلك يُستفاد من المسودة كوثيقة مرجعية لوزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا.

### نحو كينيا الرقمية

في آب/أغسطس 2013، أنشأت وزارة المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا شركة مملوكة للدولة باسم: هيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتشمل وظائفها الإدارة المركزة لكل وظائف تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات الحكومية، والحفاظ على معايير تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في كافة المصالح الحكومية، ونشر المعرفة بتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، وبناء القدرات، والابتكار والمشاريع، بما يتفق مع الخطة الوطنية الكينية العامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات: نحو كينيا رقمية، والتي تستمر من عام 2014 حتى عام 2018.

خلال الأعوام القليلة الماضية، كان هناك تفجر في أنشطة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كينيا، وغالباً ما كان متمحوراً حول مجمّعات الابتكار، وأحد الرواد هو آي– هب IHub والذي أُنشئ في نيروبي في عام 2010 بواسطة أخصائي تكنولوجيا مستقل يدعى إيرك هيرسمان–Erik Hersman لتوفير فضاء مفتوح للمجتمع التكنولوجي، بما في ذلك صغار رواد الأعمال التقنية، والمبرمجين، والمستثمرين، وشركات التكنولوجيا. وقد أقام آي-هب علاقات مع عدد من الشركات متعددة الجنسيات، بما في ذلك جوجل ونوكيا وسامسونج، إلى جانب مجلس الحكومة الكينية لتكنولوجيا الاتّصالات والمعلومات (Hersman, 2012).

وهناك مجمّع ابتكار آخر هو (ات اي لاب افريكا@iLabAfrica) والذي أُنشئ في كانون الثاني/يناير عام 2011 كمركز بحوث داخل كلية تكنولوجيا المعلومات بجامعة ستراثمور–Strathmore University، وهو منشأة خاصة مقرها نيروبي. ويُحقّق البحث العلمي والابتكار وريادة الأعمال المتعلقة بتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.

### المربّع 19.4: مدينة كونزا للتكنولوجيا، سافانا السيليكون الكينية

لقد تم تصميم مدينة كونزا للتكنولوجيا في الأصل كحديقة تكنولوجيا متمحورة حول جلب الأعمال من الخارج، وكذلك الخدمات المتوافقة مع تكنولوجيا المعلومات. وتعاقدت الحكومة الكينية مع مؤسسة التمويل الدولية لإجراء دراسة جدوى أولية في عام 2009، إلا أنه وأثناء إجراء الدراسة، أوصى شركاء التصميم الاستشاريون بأن يتم التوسع إلى مدينة للتكنولوجيا، ووافقت الحكومة الكينية، وأطلقت على كونزا سافانا السيليكون.

وتم شراء موقع مساحته 5.000 فدان انكليزي يبعد حوالي 60 كيلومتر من نيروبي في عام 2009، وبدأ استثمار غرينفيلد الجديد (استثمار تأسيس (انظر قائمة المصطلحات، صفحة 703). وترتكز ترتيبات التمويل على نموذج شراكة بين القطاعين العام والخاص، والذي بموجبه توفّر الحكومة البنية التحتية والسياسات الداعمة والأطر القانونية، تاركة لمستثمري القطاع الخاص بناء وتشغيل التنمية الصناعية. وفي صورتها النهائية، ستضم كونزا حرماً جامعيّاً، ومنطقة سكنية، وفنادق ومدارس ومستشفيات ومنشآت بحثية.

ويتم توجيه عملية تطوير مدينة تكنو (المدينة التقنية) بواسطة هيئة تطوير مدينة كونزا التقنية، والتي تملك سلطة التسويق، وتأجير الأرض من الباطن، وتوجيه التنمية العقارية، وإدارة التمويل من المصادر العامة والخاصة، والتنسيق مع السلطات المحلية لضمان جودة الخدمات. وقد بدأ بناء مدينة كونزا التكنولوجية في أوائل عام 2013، ومن المتوقع أن تستغرق 20 عاماً، ومن المأمول أن تخلق 20.000 فرصة عمل في مجال تكنولوجيا المعلومات بحلول عام 2015، و200.000 فرصة بحلول عام 2030.

المصدر: BBC (2013) www.konzacity.go.ke.

## المربّع 19.5: الطاقة الحرارية الأرضية لتنمية كينيا

واحد فقط من بين كل خمسة كينيين لديه كهرباء، والطلب عليها في تزايد (الجدول 19.1). وأكثر من نصف الطاقة الكهربائية تقريباً هي من الطاقة الكهرومائية. ولكن تزايد معدل تكرار الجفاف يسبب نقصاً في المياه والطاقة، مما يؤثر على كل قطاعات الاقتصاد الكيني. وكإجراء لسدّ الفجوة، قامت الحكومة بإشراك شركات الطاقة الخاصة التي تستورد الوقود الأحفوري مثل الفحم والسولار، وهو اختيار مكلف. ويتسبب أيضاً في قدر كبير من تلوث الهواء.

وقد حددت الرؤية 2030 (2008) الطاقة كأحد أعمدة استراتيجية التنمية للبلاد. ويتم تنفيذ الرؤية 2030 من خلال خطط متوسطة المدى ومتتابعة، مدة كل منها خمس سنوات. وقد حددت هدفاً طموحاً لزيادة القدرة الوطنية لإنتاج الطاقة من 1.500 ميجاواط في الوقت الراهن إلى حوالي 21.000 ميغاواط بحلول عام 2030.

ولمواجهة تحدي نقص الطاقة، مع المحافظة على انخفاض الأثر الكربوني، تخطط كينيا لتطوير حقول الحرارة الأرضية في الوادي المتصدع –Rift Valley وهذه الحقول لم تُستكشف بصورة كافية حتى الآن. على الرغم من الاحتمالات الكامنة بإمكانية أن تنتج تلك الحقول ما يقدر بنحو 14.000 ميغاواط. والقدرات المنشأة حالياً للطاقة الحرارية تعادل تقريباً 1.5 % من تلك الاحتمالات الكامنة.

وقد تأسّست شركة تطوير الطاقة الحرارية الأرضية (جي دي سي - GDC) في عام 2009 في إطار قانون الطاقة (2006) لتنفيذ السياسة الوطنية للطاقة. والـ جي دي سي هي كيان حكومي يوفر شبكة حماية للمستثمرين ضد مخاطر رأس المال العالية المتعلقة بحفر آبار الطاقة الحرارية. وشركة جي دي سي من المتوقع أن تقوم بحفر نحو 1.400 بئر لاختبار احتمالات البخار، ولجعل الآبار المنتجة متاحة من خلال المناقصات للمستثمرين من شركات القطاعين العام والخاص في مجال الطاقة.

وفي ميزانية العام المالي 2012 - 2013، خصّصت الحكومة الكينية 340 مليون دولار أمريكي لاستكشاف وتنمية طاقة الحرارة الأرضية والفحم، ومن هذا المبلغ وصل 20 مليون دولار فقط إلى شركة جي دي سي.

المصدر: WWAP (2014).

وهناك تطور مرتبط بذلك في كينيا، وهو تشكيل برامج حاضنات الابتكار. وأحد النماذج البارزة هو (ناي لاب –NaiLab) وهو حاضنة لحاضنات الأعمال التكنولوجية الناشئة، وتوفر برنامجاً لمدة من ثلاثة إلى ستة أشهر للتدريب على ريادة الأعمال. وقد بدأت ناي لاب كشركة خاصة في عام 2011 بالتعاون مع Crowdfunding Platform % 1 Club وشركة استشاريّة باسم Accenture. وفي كانون الثاني/يناير 2013، شكلت الحكومة الكينية شراكة مع ناي لاب لإطلاق برنامج حاضنات تكنولوجية مدتها ثلاث سنوات بتمويل 1.6 مليون دولار أمريكي لدعم قطاع ناشئات الأعمال التكنولوجية المتنامية في البلاد (Nsehe.2013). وهذه التمويلات ستمكن ناي لاب من توسيع نطاقها الجغرافي إلى مدن كينية أخرى، وتساعد ناشئات الأعمال في الحصول على معلومات ورؤوس أموال وعلاقات عمل.

كما أن نيروبي هي أيضاً مقر (أم لاب شرق أفريقيا–m:Lab East Africa الذي يوفر قاعدة لريادة الأعمال الخاصة بالمحمول، ويعمل كحاضنة للأعمال، ولتدريب المطورين واختبار التطبيقات.

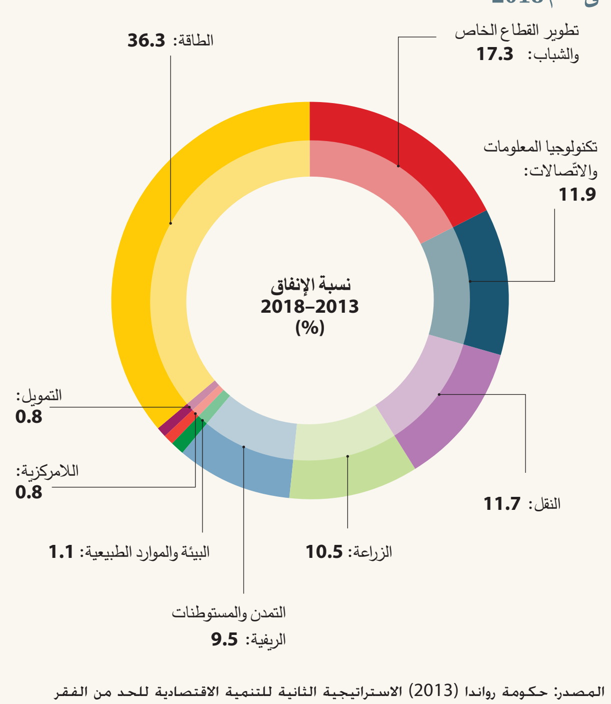
## رواندا

### الأولوية للبنية التحتية والطاقة والابتكار الأخضر

في خضم النمو الاقتصادي والديموغرافي المتزايد، تحمل العلوم والتكنولوجيا والابتكار أحد مفاتيح التنمية المستدامة لرواندا. وهذا الاعتقاد الراسخ منصوص عليه في رؤية رواندا 2020 (2000) لتصبح رواندا من دول الدخل المتوسط بحلول عام 2020. كما أنه واضح في سياستها الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار المنشورة في تشرين الأول/أكتوبر 2005 بدعم من اليونسكو وجامعة الأمم المتحدة. والأولوية المعطاة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لها انعكاسها أيضا في الاستراتيجية الأولى للتنمية الاقتصادية للحد من الفقر 2007 - 2012. وإذا لم تكن أولوية العلوم والتكنولوجيا والابتكار واضحة في الاستراتيجية الثانية للتنمية الاقتصادية للحد من الفقر 2013–2018، إلا أنها متضمنة في الأولوية المعطاة لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والطاقة والابتكار الأخضر (الشكل 19.10). كما تتضح في المقترح الخاص بإنشاء مركز لتغير المناخ والابتكار البيئي. والأولويات الخمس هي:

- الاستثمار في البنية التحتية المادية وبُنية البرامج (الليّنة) لتغطية طلب القطاع الخاص على الطاقة؛ وذلك وفقاً لسياسة الطاقة (2012). وسيتم العمل على جعل إجراءات الشراء أكثر شفافية وتنافسية. وستُستخدم الأموال العامة في نزع مخاطر مشاريع توليد الكهرباء للقطاع الخاص، بهدف جذب عدد أكبر من المستثمرين وفق شروط أفضل. كما سيُنشأ صندوق لتنمية الطاقة، وبدعم من جهات مانحة لتمويل دراسات الجدوى الخاصة بطاقة الحرارة الأرضية، ومصادر الميثان وخث الوقود والطاقة الكهرومائية. وبالإضافة إلى ذلك، ستوضع اللمسات الأخيرة على منطقة كيجالي الاقتصادية مع مجمع تكنولوجي مرتبط بها.
- زيادة إتاحة الموارد والسلع العامة في القطاعات الاقتصادية ذات الأولوية من خلال بناء مطار دولي جديد، وتوسيع خط الطيران الوطني، والمعروف باسم طيران رواندا Rwandair، وإنجاز خطط إنشاء وصلات سكك حديدية، والتركيز الاستراتيجي على التصدير وإعادة التصدير إلى بوروندي وإلى شرق

الشكل 19.10: تفصيل المجالات ذات الأولوية للتحول الاقتصادي لرواندا حتى عام 2018




المصدر: حكومة رواندا (2013) الاستراتيجية الثانية للتنمية الاقتصادية للحد من الفقر 2013 - 2018.

جمهورية الكونغو الديمقراطية. والاستثمار في البنية التحتية المادية وبُنية البرامج (الليّنة) لتسريع النمو في قطاعي السياحة والسلع. والتوسع في الصادرات المتعلقة بالصناعة وبالتصنيع الزراعي.

- تعزيز إجراءات التمويل من خلال استهداف كبار المستثمرين الأجانب في القطاعات الاقتصادية ذات الأولوية. وزيادة المدخرات طويلة الأمد. وبذلك يتم رفع قيمة الائتمان المتاح للقطاع الخاص إلى ما يقدر بنسبة 30 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2018. وأيضاً عن طريق تقوية القطاع الخاص من خلال إصلاحات ضريبية وقانونية.
- تسهيل التمدّن وإدارته. بما في ذلك تشجيع الإسكان الاقتصادي.
- السعي لتطبيق مدخل الاقتصاد الأخضر في التحول الاقتصادي. مع التركيز على التمدن الأخضر والابتكار الأخضر في الصناعات العامة والخاصة. وسيتم إطلاق مدينة خضراء رائدة في عام 2018 لاختبار ونشر مقاربة جديدة للتمدن يُستخدم فيها تقنيات متعددة لخلق مدن مستدامة. وبالتوازي جاري العمل على وضع إطار محاسبي أخضر لتقييم العوائد الاقتصادية للحماية البيئية.

ليس هناك وزارة مخصصة للعلوم والتكنولوجيا في رواندا. ولكن في عام 2009 أُنشئت مديرية العلوم والتكنولوجيا والبحوث تحت مظلة وزارة التعليم. وذلك بهدف تنفيذ السياسة العامة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وفي عام 2012. قامت الحكومة رسميا بإطلاق المفوضية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا (إن سي إس تي –NCST). واختير لهذه المفوّضيّة موقع استراتيجي. في ديوان رئيس الوزراء. لتكون المفوضية بمثابة كيان استشاري حول المسائل المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في كل القطاعات الاقتصادية. وبدأت المفوضية العمل في عام 2014.

كما أُنشئت الوكالة الوطنية لتنمية البحوث الصناعية أو (نيردا–NIRDA) في حزيران/يونيو عام 2013. بما يتفق وسياسة التصنيع الوطنية التي وضعت في نيسان/أبريل 2011. والوظيفة الأساسية لهذا الكيان البحثي هو إنتاج حلول تقنية وصناعية محلية للوفاء بالاحتياجات السوقية الوطنية والإقليمية.

### خطط لتصبح مجمَع أفريقي لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات

خلال الخمس سنوات الماضية. قامت رواند بإنشاء البنية التحتية اللازمة لتصبح مجمَع لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات بأفريقيا. وتشمل تلك البنية التحتية شبكة العاصمة كيجالي. وهي شبكة ألياف بصرية تربط كل المؤسسات الحكومية. وبمثابة عمود فقري وطني عالي القدرة يربط كافة القطر. وهذا العمود الفقري الوطني يربط رواندا أيضاً مع الدول المجاورة. بما في ذلك أوغندا وتنزانيا. ومن خلالهما إلى الكابلان البحريان سيكوم –SEACOM و إيساي–EASSy.

وأُنشئ مركز ابتكار تكنولوجيا المعلومات ك-لاب KLab في عام 2012. وكانت الرؤية له أن يكون مكاناً يمكن فيه لصغار مطوري برامج الكمبيوتر والهندسة أن يعملوا فيه على مشاريعهم الريادية. وهذا الحاضن التكنولوجي عقد شراكة مع الجامعات والمراكز البحثية والشركات الخاصة لتوفير التوجيه للشركات الناشئة الابتكارية. ومساعدتهم لاكتساب مهارات عمل المشروعات الربحية ونقل التكنولوجيا. ومنذ افتتاحه. يقوم مجلس تنمية رواندا بدعم ك-لاب.

في عام 2012. بنت رواندا منشأة على أحدث التقنيات لاستضافة البيانات لخدمة المؤسسات العامة والخاصة. بعنوان مركز البيانات القومي. كما تم توظيف نظام معلومات إدارة الشؤون الصحية (تراكنت–TRACnet) منذ عام 2005 لزيادة كفاءة برامج رواندا لمكافحة مرض نقص المناعة المكتسبة. ومتلازمة نقص المناعة المكتسبة. ولتحسين جودة الرعاية الصحية على مستوى القطر.

وتقوم الحكومة حالياً بتطوير قرية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في كيجالي. وذلك بالشراكة مع جامعة كارنيجي ميلون Carnegie Mellon University والبنك الأفريقي للتنمية بإجمالي استثمارات 150 مليون دولار أمريكي. وستدعم القرية نمو العناقيد الآتية: الطاقة. الإنترنت. الوسائط المتعددة والاتصالات السلكية واللاسلكية المحمولة. المعرفة. الحكومة الالكترونية. التمويل. خدمات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والصادرات.

### نحو المزيد من العلماء والمهندسين بمهارات أفضل

في عام 2012. أُنشئت جامعة كارنيجي ميلون في رواندا كمركز إقليمي للتميز في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات. وهي أول مؤسسة بحثية أمريكية تمنح درجات (علمية) في أفريقيا من خلال التواجد داخل القطر. وقررت الحكومة أن تدخل في شراكة مع هذه الجامعة الأمريكية البحثية الخاصة الرائدة بهدف تخريج مهندسين وقادة متخصصين في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات. ومتفهمين للتوازن بين التكنولوجيا والأنشطة الربحية والابتكار للوفاء باحتياجات الصناعة.

رواندا كانت تنتج 11.8 مقالاً بحثياً تُنشر في شبكة العلوم – Web of Science. وذلك لكل مليون نسمة في عام 2014 (الشكل 19.8). وفي أيلول/سبتمبر 2013. وافق البرلمان على قانون بإنشاء جامعة رواندا كمؤسسة بحثية أكاديمية مستقلة. وهذه الجامعة الواسعة هي نتاج دمج سبع مؤسسات بحثية عامة للتعليم العالي لتكون جامعة واحدة. والفلسفة من وراء إنشاء جامعة رواندا كانت تخريج دفعات أفضل تدريباً. ولتقوية القدرات البحثية لنظام التعليم العالي الرواندي. وقد عقدت جامعة رواندا بالفعل اتّفاقاً مع الوكالة السويدية للتنمية الدولية لتخريج نحو 1.500 حامل دكتوراه خلال الفترة من 2012 إلى 2022.

وفي تشرين الأول/أكتوبر2013. أنشأ مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية (آي سي تي بي –ICTP) وهو تابع لليونسكو ومقره مدينة تريست بإيطاليا. فرعاً له في رواندا. وتقوم كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة رواندا باستضافة آي سي تي بي رواندا الذي يهدف إلى زيادة عدد العلماء الحاصلين على درجتي الماجستير والدكتوراه في المجالات الاستراتيجيّة من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وفي عام 2012. طبّقت الحكومة سياسة يتم بموجبها تخصيص 70 % من المنح الدراسية الجامعية للطلاب المقيدين في المجالات العلمية والتكنولوجية لزيادة أعداد الخريجين. وبالإضافة إلى ذلك. ومن خلال برنامج المنح الدراسية الرئاسي الذي أُنشئ في عام 2006. يكون لدى طلاب المجالات العلمية الذين يظهرون تفوقاً خلال دراستهم الثانوية. الفرصة للدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية في مجالات العلوم أو الهندسة. وفي عام 2013. حصل ثلثا أعداد الخريجين في مستوى البكالوريوس على درجاتهم في العلوم الاجتماعية أو إدارة الأعمال أو القانون. وذلك مقارنة بنسبة 19 % حصلوا عليها في مجالات العلوم والتكنولوجيا: 6 % في مجال الهندسة. 5 % في كل من مجالي العلوم والزراعة. و3 % في مجال الصحة والرفاء. ومن بين خريجي المجالات العلمية والتكنولوجية. كان طلاب الهندسة هم الأكثر تسجيلاً في برنامج الماجستير (الجدول 19.6).

### خطط لتنمية الابتكار والاقتصاد الأخضر

أُنشئ صندوق أوقاف الابتكار الرواندي عام 2012 بواسطة وزارة التعليم بالشراكة مع اليونيكا- UNECA. ويدعم الصندوق أنشطة البحث والتطوير لتنمية منتجات وطرق مبتكرة مدفوعة بتوجهات الأسواق في قطاعات اقتصاديّة ثلاث ذات أولوية: التصنيع. والزراعة وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات. وبالنسبة للمرحلة المبدئية. تم توفير تمويل أساسي بقيمة 650.000 دولارأمريكي: 500.000 دولار أمريكي من الحكومة. والمبلغ المتبقي من اليونيكا- UNECA. وقد اجتذب أول إعلان لطلب مقترحات مشاريع 370 متقدّماً. واختير ثمانية مشروعات فقط. وقد تسلم كل مشروع حوالي 50000 دولار في أيار/مايو عام 2013. وبعد تجربة الفكرة. اتّخذ قرار بإطلاق جولة ثانية. ويتوقع أن يتم خلالها تمويل عشرة اختراعات بحلول شهر آذار/مارس 2015.

في كانون الثاني/يناير 2013. أقامت وزارة التعليم برنامج الشراكة لنقل المعرفة بالتعاون مع البنك الأفريقي للتنمية لتقوية التنمية الصناعية. وحتى الآن. رعى البرنامج خمس شراكات بين شركات خاصة وكليتي العلوم والتكنولوجيا وكلية الزراعة والطب البيطري بجامعة رواندا. حيث تقوم الشركة بطرح فكرتها عن تنمية المنتج أو الخدمة. وتقوم الجامعة بتوفير الخبرة الملائمة لذلك.

الجدول 19.6: **خريجو الجامعة في رواندا (2013/2012)**

| | درجة البكالوريوس | | درجة الماجستير | | درجة الدكتوراه | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ذكور | إناث | ذكور | إناث | ذكور | إناث |
| التربية | 763 | 409 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| العلوم الإنسانيّة والفنون | 187 | 60 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| العلوم الاجتماعية وإدارة الأعمال والقانون | 339 3 | 590 3 | 261 | 204 | 0 | 0 |
| العلوم | 364 | 204 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| الهندسة ، التصنيع ، والبناء | 462 | 205 | 39 | 11 | 0 | 0 |
| الزراعة | 369 | 196 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الصحة والرفاه | 125 | 211 | 5 | 4 | 0 | 0 |
| الخدمات | 171 | 292 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **الإجمالي** | **780 5** | **167 5** | **309** | **228** | **1** | **0** |

**المصدر:** حكومة رواندا.

في أيلول/سبتمبر 2008، منعت رواندا الحقائب البلاستيكية. ويحرم القانون تصنيع أو استخدام أو استيراد أو بيع حقائب البوليثين في رواندا. واستُبدلت بحقائب تتحلل حيوياً مصنوعة من مواد مثل القطن والموز وورق البردي.

وبالتوازي مع ذلك، استحدثت الحكومة صندوقاً وطنيّاً للبيئة وتغير المناخ في رواندا (فونروا–FONERWA). ويعمل الصندوق كآلية تمويل بين القطاعات لدفع جهود رواندا في تحقيق أهدافها من نمو أخضر ومقاوم (للتغيرات المناخية) في إطار الاستراتيجية الوطنية للنمو الأخضر ومقاومة تغير المناخ. وعلى سبيل المثال، تُشارك فونروا في جهود تحديد ممولين لتمويل المشروع الرائد «المدينة الخضراء» والمزمع إطلاقه بحلول عام 2018.

وقد أسفر أحدث إعلان لتقديم مقترحات مشاريع (السادس) من FONERWA إلى حصول 14 مشروع على تمويل: وقدّمت التمويل شركات خاصة، ومنظمات غير حكومية، ومراكز روانديه ووزارة البنية التحتية. وتشمل تلك المشروعات، توفير الطاقة الشمسية للمجتمعات البعيدة عن شبكات الكهرباء، وإنشاء محطات كهرباء مائية شديدة الصغر، وحصاد ماء المطر وإعادة استخدامه، والبستنة لفقراء الحضر في المستنقعات المطورة لكيجالي.

## الصومال

### أول مجمّع ابتكار

تعمل الصومال على بناء الدولة والسلام. وفي إطار التحضير للانتخابات في عام 2016، تطوّر دستوراً بنصوص أساسية حول مشاركة السلطة والموارد. كما تسعى الحكومة إلى تطوير نظام فيدرالي من خلال بناء قدرات الإدارات الإقليمية المؤقتة، وإنشاء مثل تلك الإدارات في المناطق التي لا تفتقر إليها. وقد تقدمت الحكومة مؤخراً بطلب لعضوية «إياك» –EAC.

تستمر جماعة الشباب في إرهاب السكان في الأجزاء تحت سيطرتها من البلاد. ويعاني 730.000 صومالي من انعدام أمن غذائي حاد. والغالبية العظمى من هؤلاء مشردون داخلياً، ونحو 230.000 طفل يحتاجون إلى تغذية عاجلة. ويرجع ذلك بصورة أساسية إلى افتقارهم للماء النظيف والبنية التحتية للصرف الصحي. ومستوى أفضل من النظافة، وذلك وفقاً لمنسق الجهود الإنسانيّة للصومال والتابع للأمم المتحدة، السيد/ فيليب لازاريني، في كانون الثاني/يناير 2015.

وتعد الزراعة العمود الفقري للاقتصاد الصومالي الذي هو اقتصاد غير رسمي في أغلبه. حيث تمثل الزراعة نحو 60 % من الناتج المحلّي الإجمالي وتوظف ثلثي قوى العمل. وتستمر البلاد في الاعتماد بصورة مكثفة على المساعدات الدولية والتحويلات، بالإضافة إلى الواردات من الغذاء والوقود ومواد البناء والسلع المصنعة. ويُمكن للأجزاء الأكثر استقراراً في القطر أن تفتخر بوجود قطاع خاص نشط، يقدم خدمات حيوية مثل التمويل والمياه والكهرباء.

وأُنشئ أول مجمّع صومالي للابتكار في عام 2012. وتقوم صومالي لاند بتقديم خدمات الإنترنت والمحمول، وتدعم تحضين المشروعات الاجتماعيّة والابتكار الاجتماعي وغير التقليدي (انظر قائمة المصطلحات، الصفحة 702)، مصحوباً بالتدريب. وأُنشئ المجمّع بواسطة (ريكونستركتدليفينج لاب –Reconstructed Living Lab) وهو مشروع اجتماعي مسجل في جنوب أفريقيا، مع شريك آخر هو (اكستندديتس–Extended Bits) وبتمويل من إئتمان إنديجو–Indigo Trust، وهي مؤسسة مقرها المملكة المتحدة.

## جنوب السودان

**الأولوية: زيادة الإنفاق على التعليم وعلى البحث والتطوير**

هي أحدث أمة على مستوى العالم، والدولة رقم 55 لقارة أفريقيا، إنها جنوب السودان التي حصلت على استقلالها بعد الانفصال عن السودان في تموز/يوليو 2011. ويعتمد اقتصادها بصورة كبيرة على البترول الذي يولد نحو 98 % من العوائد الحكومية، وجزء من هذا العائد يتم دفعه للسودان مقابل حق استخدام خط أنابيبها لنقل البترول لمرفأ التصدير.

ومع معاناة الاقتصاد من ندرة القوى البشرية الماهرة في كل القطاعات الحيوية، أصبح التعليم أولوية بالنسبة للحكومة. وقانون التعليم (2012) ينص على أن التعليم الابتدائي سيكون مجانياً وإلزامياً لكل المواطنين في جنوب السودان ودون تمييز، وتركز الخطة الحكومية للتعليم على المدرسين، على زيادة الإنفاق العام على التعليم لتحسين مُدخلات التعليم ومخرجاته. ويوجد في جنوب ثاني أكبر معدل للزيادة السكانية –بعد النيجر- في أفريقيا جنوب الصحراء (3.84 %، انظر الجدول 19.1) وهناك فارق كبير في إمكانية الالتحاق بالتعليم الابتدائي: فبينما هناك تعليم ابتدائي تام للأولاد فإن إجمالي معدل التحاق البنات كان 68 % فقط في عام 2011.

والتعليم العالي في جنوب السودان توفره خمس جامعات ترعاها الحكومة، وأكثر من 35 مؤسسة تعليم عالٍ خاصة، والتحق حوالي 20.000 طالب بجامعات الدولة في عام 2011، طبقاً للبيانات من الجامعات المختلفة. وهذه البيانات تشير أيضاً إلى أن معدل الالتحاق أعلى بالنسبة للعلوم الاجتماعية والإنسانية عنه في مجالات العلوم والتكنولوجيا. والكليات المرتكزة على العلوم والتكنولوجيا تعاني بصورة خاصة من نقص في أعضاء هيئة التدريس.

ولدى وزارة التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا ست مديريات، بما في ذلك مديرية الابتكار الفني والتكنولوجي (دي تي تي آي–DTTI)، وهي وحدة برامجية تدعم عملية تحديث جنوب السودان من خلال الاستثمار في التعليم الفني وتوليد التكنولوجيا ونقلها. ودي تي تي آي مكونة من إدارتين يغطيان التكنولوجيا وريادة الأعمال. وبينما الإدارة الأولى مسؤولة عن تطوير سياسات التكنولوجيا وإدارة المؤسسات والبرامج القائمة على العلوم والتكنولوجيا، فالثانية مسؤولة عن إنشاء وإدارة المؤسسات التي تقدم التدريب الفني والحرفي، وفي مجال ريادة الأعمال، وعن وضع الأسس لصناعات الأكواخ. ولا توجد إحصاءات رسمية حكومية متاحة عن البحث والتطوير، ولكن الحكومة عبرت عن نيتها في زيادة الإنفاق على البحوث مع التركيز على العلوم التطبيقية لتحسين مستويات المعيشة.

## أوغندا

### الاستمرارية في قلب سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

الإطار العام للسياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2009) هو تقوية القدرات الوطنية لتوليد ونقل وتطبيق المعارف والمهارات والتقنيات العلمية لضمان الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية من أجل تحقيق الأهداف التنموية لأوغندا.

وتسبق السياسة رؤية أوغندا 2040 التي تم إطلاقها في نيسان/أبريل عام 2013 بهدف تحويل المجتمع الأوغندي من مجتمع ريفي إلى بلد حديث، ويتمتع بالرخاء في غضون 30 عاماً على حدّ تعبير مجلس الوزراء. وتزمع رؤية أوغندا 2040 تقوية القطاع الخاص، وتحسين التعليم والتدريب، وتحديث البنية التحتية والخدمات المتدنية وقطاع الزراعة وتقوية التصنيع، ونشر الإدارة الرشيدة، إلى جانب أهداف أخرى. والمجالات المحتملة للتنمية الاقتصادية تشمل البترول والغاز، والسياحة، والمعادن وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.

### صندوق الابتكار ومبادرة علوم الالفية

المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (ان سي اس تي– NCST) يقع تحت إدارة وزارة المالية والتخطيط والتنمية الاقتصادية، والأهداف الاستراتيجيّة للمجلس تشمل: ترشيد سياسة العلوم والتكنولوجيا لتقوية الابتكار التكنولوجي، وتحسين النظام الوطني للبحوث والملكية الفكرية، وتطوير المنتجات، ونقل التكنولوجيا، وزيادة القبول الشعبي للعلوم والتكنولوجيا، وتطوير القدرات البحثية المؤسسية.

في عام 2007، أطلق المجلس مبادرة الالفية للعلوم (2007 – 2013) والتي تم تمويلها بصورة مشتركة مع البنك الدولي. ومع التوسع السريع للقطاع الرسمي للاقتصاد، وارتفاع الاستثمار الحقيقي بصورة حادة، قدر المجلس أن التقدم الاقتصادي المستمر سيحتاج إلى قدر أكبر واستخدام أفضل للمعرفة، وموارد بشرية أكثر، وأكثر كفاءة للعلوم والتكنولوجيا.[10] وقد حدد المجلس نقاط الضعف الآتية في التعليم العالي:

- المحدودية الشديدة في عدد برامج الدرجات العلمية المتاحة، وانخفاض نسبة الالتحاق بالعلوم الأساسية، المعامل نادرة بصورة عامة، وضعيفة التجهيزات وقديمة.
- المحدودية الشديدة للتمويل المتاح للنفقات المتكررة أو الاستثمارية لتدريب العلوم والتكنولوجيا، ويتم الحصول على أغلب تمويل البحوث من مصادر (جهات مانحة) خارجية، مما يجعل من الصعب استدامة تأمين تنفيذ البحوث الوطنية التي تدفعها أجندة التنمية.
- على الرغم من نسب الالتحاق المتزايدة، فإن الاهتمام قليل بتطوير تعليم الخريجين المحليين، وأقل من 500 أستاذ يحملون درجة الدكتوراه على مستوى القطر كله، ويقل عدد الحاصلين الجدد على درجة الدكتوراه سنوياً عن 10 في مجال العلوم والهندسة.
- وتشجع السياسات الخاصة بالمصروفات، ونقص البنية الأساسية اللازمة للعلوم والتكنولوجيا على التوسع في برامج طلاب الكليات في الفنون والعلوم الإنسانيّة، مما ينتج عنه تضاؤل عدد المناهج الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، وحالة عامة من ضعف الاهتمام، وضعف التركيز على العلوم والتكنولوجيا.
- وتفتقر الجامعات ونظام التعليم العالي بصورة عامة سواء العام أو الخاص إلى استراتيجيّات لتحسين ظروف البحث العلمي.

ولتصحيح نقاط الضعف تلك، دمجت مبادرة الألفية للعلوم المكونات الآتية:

- كيان تمويل يقدم منحاً تنافسية من خلال ثلاث نوافذ: بحوث مرتفعة النتائج تضم كبار الباحثين وحديثي التخرج، إنشاء برامج بكالوريوس في العلوم الأساسية والهندسة، وثالثاً: دعم التعاون مع القطاع الخاص، الذي يتكون من فرص تدريب بالشركات للطلبة، ومن منح لمنصات التكنولوجيا، والتي يمكن من خلالها للشركات والباحثين أن يتعاونوا على حل المشاكل ذات الأهمية المباشرة للصناعة.
- طرح برنامج للتواصل اقتراحاً بتنظيم سلسلة من الزيارات المدرسية بواسطة كبار العلماء والباحثين لتغيير المفاهيم السلبية التي تمنع الأوغنديين من مواصلة الحصول على مستقبل في العلوم، كما أُنشئ أسبوع العلوم الوطني، وبالتوازي، فقد سعى هذا المكون إلى تقوية القدرات المؤسسية للمجلس و المعهد الأوغندي للبحوث الصناعية، وسعى بصورة أكثر عمومية لتحسين تنفيذ وتقييم ومتابعة السياسات ذات الصلة.

في تموز/يوليو 2010، قدمت المبادرة الرئاسية للعلوم والتكنولوجيا تشجيعاً جديداً من خلال إنشاء صندوق لتقوية الابتكار في جامعة ماكريري خلال السنوات الخمس القادمة (المربّع 19.6).

### مجمّعات ابتكار ناجحة

هيئة الاستثمار الأوغندية هي وكالة شبه حكومية تعمل بالتعاون مع الحكومة لتيسير استثمار القطاع الخاص، وأحد القطاعات الأكثر ازدهاراً بالهيئة هي قطاع تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، وقد حدثت استثمارات كبيرة في هذا القطاع خلال الأعوام القليلة الماضية لتطوير شبكة البنية الأساسية التي تمثل العمود الفقري لأوغندا، والتي تضم كابلات ألياف بصرية ومعدات ذات صلة، إلى جانب البنية التحتية للنطاق الترددي الواسع لأجهزة المحمول.

لدى أوغندا مجمّع ابتكار ناجح تحت اسم هايفكولاب–Hive Colab وقد تم إطلاقه في عام 2010 بواسطة افريلابس–AfriLabs، ويرأس المجمّع السيدة/ باربرا بيرونجي–Barbara Birungi، ويعمل هذا المجمّع كفضاء تعاوني لتسهيل التفاعل بين رواد الأعمال التكنولوجية، ومطوري تطبيقات المحمول والإنترنت، والمصممين، والمستثمرين، وأصحاب رؤوس الأموال والجهات المانحة، ويقدم هايفكولاب المنشآت والدعم والنصيحة لأعضائه لمساعدتهم في إطلاق مشروعات شركات ناشئة ناجحة، ويقدم المجمّع منصة تحضين افتراضيّة تهدف إلى مساعدة الأنشطة المرتبطة بريادة الأعمال، وبخاصة في المناطق الريفية، والمجالات التي تركز عليها برامجها الثلاث هي: تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وتكنولوجيا المحمول، تقنيات المناخ، والابتكار في الأعمال الزراعية.

وهناك حاضنة أخرى، وهي الائتلاف المحدود لتحسين استجابة الجامعات لتنمية الأعمال الزراعية، وهو شراكة بين القطاعين العام والخاص تستهدف المبتكرين

10 انظر: www.uncst.go.ug/epublications/msi_pip/intro.htm.

الشباب في قطاع الأعمال الزراعية بهدف توليد مشاريع جديدة وفرص عمل. وهذه الشركة غير الهادفة للربح أُنشئت في أيار/مايو 2014 ومقرها جامعة ماكيريري.

في أيلول/سبتمبر 2013، أطلقت الحكومة مركز تحضين جلب الموارد الخارجية لمسارات الأنشطة الربحية، وذلك في المكتب الأوغندي لبيت الإحصاء (بيزتيكأفريكا– Biztech Africa.2013). ويمكن لهذه المنشأة أن تستوعب 250 وكيلاً، وتُديرها ثلاث شركات خاصة. وقد استهدفت الحكومة الأوغندية هذه الصناعة لمواجهة بطالة الشباب، وتحفيز الاستثمار في الخدمات التي يمكن أن توفرها تكنولوجيا المعلومات. كما يتمّ تنمية حاضنات الأعمال وبحوث العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال معهد أوغندا للبحوث الصناعية.

وهناك جائزتان تحفزان الابتكار في أوغندا، ففي كل عام منذ عام 2012، تقوم أورانج أوغندا–Orange Uganda، وهي قسم من شركة فرانس تيليكوم برعاية جائزة الابتكار المجتمعي، وهي مسابقة لتطبيقات الموبايل تشجع طلاب الجامعة على الابتكار في مجالات الزراعة، والصحة والتعليم. ومنذ عام 2010، تقوم المفوضية الأوغندية للاتّصالات بتنظيم جائزة ابتكارات الاتصالات السنوية التي تكافئ التميز في مبتكرات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات التي تساهم في أهداف التنمية الوطنية. ويتم منح الجوائز في عدة تصنيفات بما في ذلك المحتوى الرقمي، وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات للتنمية، وتميز الخدمة، وتميز الأعمال، وصغار مبتكري تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.

### ازدياد في الباحثين وفي الإنفاق على البحث والتطوير

توفر أوغندا بيانات تفصيلية بصورة كبيرة عن البحوث مما يجعل متابعة تطورها أمراً ممكناً. فقد ارتفع الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير في الفترة ما بين عامي 2008 و2010 من 0.33 % إلى 0.48 % من الناتج المحلّي الإجمالي. وقد تقدمت نسبة مساهمة قطاع شركات الأعمال الربحية في الإنفاق على البحث والتطوير من نسبة 4.3 % إلى نسبة 13.7 % خلال تلك الفترة. كما زاد الإنفاق على الهندسة من 9.8 % إلى 12.2 %، مما أضر بأنشطة البحث والتطوير الزراعية، والتي يبدو أنها انكمشت من 53.6 % إلى 16.7 % من إجمالي الإنفاق، طبقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

وارتفع عدد الباحثين بصورة منتظمة خلال العقد الماضي، حتى أن عددهم تضاعف فيما بين الأعوام 2008 و2010 إذا ما نظرنا إلى عدد الرؤوس من 1387 فرداً إلى 2823، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، وهذا يمثل قفزة من 44 إلى 83 باحثاً لكل مليون مواطن. ومن كل أربع باحثين توجد باحثة سيدة (الشكل 19.3).

وارتفع الالتحاق بالتعليم العالي من 93.000 إلى 140.000 فيما بين الأعوام 2006 و2011، وسط نمو سكاني قوي بمعدل 3.3 % في السنة. وفي عام 2011، فإن نسبة 4.4 % من صغار الأوغنديين كانوا ملتحقين بالجامعة (الجداول 19.1، 19.3 و19.4). كما زادت المنشورات العلمية بمقدار ثلاثة أضعاف فيما بين الأعوام 2005 و2014، إلا أن الأبحاث ظلت متركزة على العلوم الحياتية (الشكل 19.8). وفي عام 2014، تم اختيار معهد البحوث الصناعية الأوغندي لتنفيذ برنامج لتطوير مراكز التميز في علوم الصحة الحيوية (المربّع 19.2). ومن المثير للاهتمام أن كينيا وجنوب أفريقيا يعدان من بين أكبر خمس شركاء لأوغندا في مجال البحوث (الشكل 19.8).

## الخاتمة

### بزوغ أولويات للابتكار البيئي والاجتماعي

شهدت الفترة منذ عام 2009 مكتسبات كبيرة في الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في شرق ووسط أفريقيا. وقامت معظم الدول بتأسيس وثائق خططها طويلة الأمد «رؤاهم» على تطويع العلوم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض التنمية. ومعظم الحكومات على دراية تامة بالحاجة إلى استغلال فرصة النمو المستدام للتحديث والتصنيع، بهدف المشاركة بصورة فعالة في اقتصاد عالمي يتطور بسرعة ولضمان الاستمرارية. وتلك الدول تعلم أن تطوير البنية التحتية، وتوفير رعاية صحية أفضل، وأمن الطاقة والمياه والغذاء والتنوع الاقتصادي سيستلزم كتلة حرجة من العلماء والمهندسين والكوادر الطبية، والذين يوجد نقص في أعدادهم في الوقت الراهن. وتميل هذه الوثائق التخطيطية إلى تقديم رؤية مشتركة للمستقبل: دولة في رخاء ذات اقتصاد متوسط الدخل (أو أعلى) تتميز بالإدارة الرشيدة ونمو دامج وتنمية مستدامة.

وأضحت الحكومات أكثر تطلعاً نحو المستثمرين عنها نحو المانحين. ووعياً بأهمية وجود قطاع خاص قوي يدفع عجلة الاستثمار والابتكار من أجل تنمية اقتصاديّة

### المربّع 19.6: صندوق الابتكارات الرئاسي في أوغندا

عندما زار الرئيس موسيفيني جامعة ماكريري في كانون الأول/ديسمبر 2009، لاحظ أن العديد من طلاب الجامعة قد أنتجوا نماذج أولية شيقة للآلات والتطبيقات، وأن طلاب الدكتوراه وكبار الباحثين يقومون بالعمل على ابتكارات من المحتمل أن تحول المجتمع الريفي الأوغندي، إلا أن الافتقار إلى معامل للتدريس والبحوث الحديثة يُعيق الابتكار.

وبعد انتهاء الزيارة، قرر إنشاء صندوق الابتكار الرئاسي، ومنحه 25 مليون شلن أوغندي (حوالي 8.5 مليون دولار أمريكي) خلال خمس سنوات لدعم المشاريع المرتبطة بالابتكار في كليات الجامعة للهندسة والفن والتصميم والتكنولوجيا.

وقد بدأ الصندوق بالعمل في تموز/يوليو 2010، وغطّى تكاليف تحديث المعامل وتنفيذ عشر مشروعات بالجامعة، وموّل برامج لطلاب العلوم والهندسة، والشراكات بين الأكاديميين والقطاع الخاص، وتدريب الطلاب، وتشكيل سياسة العلوم ونشر العلوم في المدارس والمجتمعات.

وبحلول عام 2014، أثمرت المشروعات عن تطوير:

- نظام لإدارة السجلات الأكاديمية.
- أكثر من 30 معمل إنترنت (آي لاب) بقسم هندسة الكهرباء والحاسوب.
- حاضنة أعمال، مركز تصميم وتنمية التكنولوجيا.
- مركز للطاقة المتجددة والحفاظ على الطاقة.
- أكثر من 30 تجمع للابتكار للمعادن، الأملاح، البن، اللبن، الأناناس .. إلخ.
- الري المناسب.
- مشروع لتصميم عربة (السيارة كييرا إي في– Kiira EV) والذي تطور إلى مركز بحوث تكنولوجيا النقل.
- ماكابادس الفوط الصحية الوحيدة للنساء في أفريقيا المصنوعة من مواد طبيعية (بردي وورق)، بما في ذلك لاستخدامات الأمومة.
- مركز مجتمعي لتوفير الاتّصالات اللاسلكية.

المصدر : http://cedat.mak.ac.ug/research/presidential-initiative-project.html

اجتماعيّة، تقوم الحكومات بوضع الخطط لدعم أنشطة الأعمال الربحية المحلية. وكما رأينا فإن الصندوق الذي أنشأته رواندا لتبني اقتصاد أخضر يقوم بتقديم تمويلات تنافسية للناجحين من مقدمي الطلبات من القطاعين العام والخاص. وفي كينيا، فإن حديقة نيروبي للتكنولوجيا والصناعة تتطوّر في إطار مشروع مشترك مع مؤسسة عامة هي جامعة جوموكينياتا للزراعة والتكنولوجيا.

خلال السنوات القليلة الماضية، شهدت الحكومات النتائج الاقتصادية لأول حاضنة تكنولوجية في كينيا، والتي كانت ناجحة بشكلٍ لا يُصدّق في مساعدة الشركات الناشئة على اللحاق بالاحتياجات السوقية في تكنولوجيا المعلومات، بصورة خاصة. والعديد من الحكومات تقوم الآن بالاستثمار في هذا القطاع الديناميكي، بما في ذلك حكومات رواندا وأوغندا. والإنفاق على البحث والتطوير في ارتفاع في معظم الدول التي بها مجمّعات للابتكار، وذلك مدفوعاً باستثمارات أكبر من كل من القطاعين العام والخاص.

أغلب الابتكارات الاجتماعيّة التي تم ملاحظتها في شرق ووسط أفريقيا منذ 2009 تعالج قضايا تنموية ملحة: التغلب على انعدام الأمن الغذائي، تخفيف آثار تغير المناخ، التحول إلى الطاقة المتجددة، الحد من خطر الكوارث وتوسيع نطاق الخدمات الطبية. ومن القفزات التكنولوجية الرائدة في المنطقة (خدمة إمبيسا للدفع عبر الهاتف المحمول –Mpesa payment service) والتي تم تصميمها لرأب الفجوة بين الريف والحضر في الوصول إلى الخدمات المصرفية، وتواجه الاحتياجات المالية لجموع الفقراء في قاعدة الهرم. وهذه التكنولوجيا تخللت منذ ذلك الحين كل القطاعات تقريباً في الاقتصاد الشرق أفريقي، حيث أصبح الدفع عن طريق المحمول مظهراً شائعاً من الخدمات البنكية.

لقد رأينا كيف أن الكيانات سواء على مستوى أفريقيا عموماً أو الكيانات الإقليمية أصبحت مقتنعة الآن أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار هي أحد مفاتيح تنمية القارة. ويتضح هذا من خلال الجوائز المخصصة للعلوم، والابتكار، والتي تقدمها مفوضية الاتحاد الأفريقي والكوميسا، على سبيل المثال. ويتضح أيضاً من خلال البرنامج الذي تم إطلاقه في عام 2014 بواسطة البنك الأفريقي للتنمية لتطوير خمسة مراكز للتميز في علوم الطب الحيوي.

وتتعدد مصادر الاهتمام المتزايد لشرق ووسط أفريقيا بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار، ولكن الأزمة المالية لعامي 2008 - 2009 لعبت دوراً في ذلك بكل تأكيد. فقد زادت من أسعار السلع، وركزت الاهتمام على سياسات تجديد الخامات في أفريقيا. كما أن الأزمة العالمية أحدثت أيضاً انعكاساً في استنزاف العقول، حيث أن الصور الخاصة بأوروبا وأمريكا الشمالية وهما يتصارعان مع نسب نمو منخفضة ونسب عالية من البطالة قد أحبطت الهجرة، وشجع البعض على العودة للديار. ويلعب هؤلاء العائدون دوراً مهمّاً اليوم في تشكيل سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وفي التنمية الاقتصادية والابتكار، وحتى هؤلاء الذين ظلوا في الخارج فإنهم يساهمون: فالتحويلات المالية تتخطى مستويات تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر القادم إلى أفريقيا.

والتركيز على التنمية المستدامة هي توجه حديث نسبياً، فرواج البضائع في الأعوام الأخيرة لفت نظر الحكومات إلى كونهم يجلسون فوق منجم ذهب – بالمعنى الحرفي في بعض الحالات. والاهتمام الأجنبي المتصاعد في الثروات الطبيعية لبلدان مثل بوروندي والكامرون وغابون ورواندا، جعل تلك الدول تنتبه بصورة متزايدة للحاجة للحفاظ على نظمهم البيئية النادرة والقيمة لضمان تحقيق التنمية المستدامة لأنفسهم.

ومع وجود ما يقارب من 1 مليار مستهلك محتمل في أرجاء القارة، فإن أحد التحديات الرئيسية سيكون إزالة الحواجز أمام التجارة بين المناطق وبين الدول الأفريقية بعضها البعض. ومن الخطوات المهمّة للأمام في هذا الخصوص، مراجعة قوانين الهجرة داخل أفريقيا. في الوقت الحالي، يُمكن للمواطن البريطاني أو الأمريكي العادي، على سبيل المثال، أن يتنقل في أنحاء أفريقيا بصورة أكثر سهولة بكثير عن مواطن أفريقي عادي. ومن شأن تقليل متطلبات الهجرة أمام الأفريقيين داخل أفريقيا أن يحسن بصورة كبيرة من قدرة العمالة الماهرة على الانتقال بين الدول وأن تفيض المعرفة.

ومن خلال تحديث البنية الأساسية، وتطوير الصناعة وإضافة القيمة، وتحسين مناخ الأعمال وإزالة الحواجز أمام التجارة البينية الأفريقية، ستكون الدول في وضعية تمكنها من تطوير الصناعات المحلية والوظائف التي سيحتاجونها لتوظيف سكانهم الذين يزداد تعدادهم بصورة سريعة، وإحداث تكامل إقليمي أكبر لن يتوقف أثره على دعم التنمية الاقتصادية الاجتماعيّة، ولكن سيمتد لحوكمة أفضل واستقرار سياسي، كما في حالة تفضيل الحلول متعددة الأطراف للصراعات من خلال الحوار، كلما أمكن ذلك، ومن خلال الوسائل العسكرية حينما لا يكون هناك مفر من ذلك، والتعاون الحالي بين الكامرون وتشاد والنيجر ونيجيريا لمواجهة الفصيل الإرهابي بوكو حرام يوضح هذا النموذج الجديد للتعاون على المستوى الإقليمي، ومثال آخر هو قرار «إيباك» بإرسال فرقة من الكوادر الطبية لغرب أفريقيا في تشرين الأول/أكتوبر 2014 للمساعدة في مكافحة وباء الإيبولا.

## الأهداف الرئيسية لشرق ووسط أفريقيا

- زيادة نسبة الإنفاق المحلي على أنشطة البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج القومي الإجمالي في بلدان المنطقة،
- زيادة نسبة الإنفاق المحلي على أنشطة البحث والتطوير في كينيا من 0,79 % (2010) إلى 2 % من الناتج القومي الإجمالي بحلول عام 2014،
- أن تقوم الدول الموقعة على "إعلان مابوتو" بتخصيص نسبة 10 % على الأقل من الناتج القومي الإجمالي للزراعة،
- زيادة نسبة النساء الاثيوبيات خريجات الجامعة إلى 40 %،
- إنشاء أربع مدارس فنية ثانوية لزيادة نسبة الطلاب غابونيين المنتفعين من هذا النوع من التعليم من 8 % إلى 20 % بحلول عام 2025،
- زيادة نسبة الطاقة الكهرمائية في شبكة الكهرباء غابونية من 40 % في عام 2010 إلى 80 % في عام 2020،
- إنشاء مدينة خضراء للتعليم والمعرفة في غابون بحلول عام 2030، إلى جانب صندوق للبحوث ومنتزه لتكنولوجيا المعلومات،
- زيادة الائتمان المتاح أمام القطاع الخاص في رواندا إلى 30 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2018،
- إطلاق مدينة تجريبية خضراء في رواند بحلول عام 2018.

## المراجع


AfDB (2012) Interim Country Strategy Paper for Eritrea 2009–2011. African Development Bank Group.

AfDB (2011) Djibouti Country Strategy Paper 2011–2015. African Development Bank Group. August.

AfDB (2010) Eastern Africa Regional Integration Strategy Paper 2011 – 2015. Revised Draft for Regional Team Meeting. African Development Bank. October.

AfDB,OECD and UNDP (2014) African Economic Outlook 2014. Regional Edition East Africa. African Development Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development and United Nations Development Programme.

AMCOST (2013) Review of Africa's Science and Technology Consolidated Plan of Action (2005–2012).Final Draft.Study by panel of experts commissioned by AfricanMinisterial Conference on Science and Technology

AU–NEPAD (2010) African Action Plan 2010–2015: Advancing Regional and Continental Integration in Africa. AfricanUnion and New Partnership for Africa's Development.

BBC (2013) Kenya begins construction of 'silicon' city Konza. BBC News, 23 January.

Biztech Africa (2013) Uganda opens BPO incubation centre. Biztech Africa, 22 September.

UNESCO (2013) Education for All Global Monitoring Report. Regional Fact Sheet, Education in Eastern Africa. January. See: www.efareport.unesco.org.

Ezeanya, C. (2013) Contending Issues of Intellectual Property Rights, Protection and Indigenous Knowledge of Pharmacology in Africa of the Sahara.The Journal of Pan African Studies, 6 (5).

Flaherty, K., Kelemework, F. and K. Kelemu (2010) Ethiopia: Recent Developments in Agricultural Research.Ethiopian Institute of Agricultural Research. Country Note, November.

Hersman, E. (2012) From Kenya to Madagascar: the African tech-hub boom. BBC News. See: www.bbc.com/news/business-18878585

Irish, J. (2014) Chad to double oil output by 2016, develop minerals – minister. Reuters press release. Daily Mail, 7 October.

IST-Africa (2012) Guide to ICT Policy in IST-Africa Partner Countries.Version 2.2, 20 April. Information SocietyTechnologies Africa project.

Kulish, N. (2014) Rwanda reaches for new economic model. New York Times, 23 March.

Malouna, B. (2015) Développement durable : les inquiétudes de la société civile sur la nouvelle loi d'orientation. (Sustainable development: the concerns of civil society concerning the framework law). Gabon Review, 26 January. See www.gabonreview.com

MoFED (2013) Growth and Transformation Plan.Annual Progress Report. Ministry of Finance and Economic Development: Addis Ababa.

Muchie, M. and A. Baskaran (2012) Challenges of AfricanTransformation.African Institute of South African Publishers.

Muchie, M.; Gammeltoft, P. and B. A. Lundvall (2003) Putting Africa First: the Making of the African Innovation System. Aalborg University Press: Copenhagen.

Nsehe, M. (2013) $1.6 million tech incubation program launched In Kenya. Forbes Magazine, 24 January.

Tumushabe, G.W. and J.O. Mugabe.(2012) Governance of Science, Technology and Innovation in the East African Community.The Inaugural Biennial Report 2012. Advocates Coalition for Development and Environment (ACODE) Policy Research Series No 51.

Urama, K. C. and E. Acheampong (2013) Social innovation creates prosperous societies. Stanford Social Innovation Review, 11 (2).

Urama, K., Ogbu, O.; Bijker, W.; Alfonsi, A.; Gomez, N. and N. Ozor (2010) The African Manifesto for Science,Technology and Innovation. Prepared by African Technology Policy Studies Network: Nairobi.

World Bank (2013) Doing Business 2013. Smarter Regulations for Small and Medium-Size Enterprises. World Bank Group.

WWAP (2014) Water and Energy.World Water Development Report.United Nations World Water AssessmentProgramme. UN–Water.Published by UNESCO: Paris. تقدير

**كيفين تشيكا أوراما** (مواليد 1969: نيجيريا) هو المدير التنفيذي الأول ورئيس البحوث بمعمل كوانتم الدولي للبحوث في سويسرا. وهو المدير التنفيذي السابق للشبكة الأفريقية لدراسات السياسات التكنولوجية، ومقرها نيروبي (كينيا)، وهو الرئيس الأول للمجتمع الأفريقي للاقتصادات البيئية. وهو يحمل الدكتوراه في اقتصاد الأرض من جامعة كامبريدج بالمملكة المتحدة. وهو أيضاً أستاذ فوق العادة بمدرسة القيادة العامة بجامعة ستيلينبوش (جنوب أفريقيا)، وزميل الأكاديمية الأفريقية للعلوم.

**مامو موتشي** (مواليد 1950: إثيوبيا) هو رئيس إدارة العلوم والتكنولوجيا ورئيس البحوث الجنوب أفريقي المشترك لمؤسسة البحوث الوطنية بجامعة تشواني للتكنولوجيا ببريتوريا (جنوب أفريقيا). والبروفيسور موتشي هو أيضاً باحث كبير زائر بجامعة أوكسفورد (المملكة المتحدة). وهو مؤسس ورئيس تحرير جريدة العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتنمية الأفريقية، والجريدة الإثيوبية المفتوحة المصدر على الإنترنت؛ جريدة البحوث والابتكارات المستقبلية. وهو يحمل دكتوراه في العلوم والتكنولوجيا والابتكار من جامعة ساسكس–Sussex (المملكة المتحدة).

**ريمي تويرينجييمانا** (مواليد 1982: رواندا) هو مستشار وزير التعليم. وهو المدير السابق للبحوث والتنمية بإدارة العلوم والتكنولوجيا والبحوث بوزارة التعليم، وقد عمل في السابق لمجلس التعليم الأعلى كمحرر مؤسسي ومراجع برامج. وهو يحمل شهادة ماجستير في الاتصالات والسيطرة والإشارات الرقمية من جامعة ستراثكلايد–Strathclyde (بالمملكة المتحدة). ومنذ عام 2012، هو مسؤول الاتصال بوكالة نيباد- NEPAD للمبادرة الأفريقية لعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

## تقدير

يتقدم كتاب هذا الفصل بالشكر للسيد/ جيريمي ويكفورد–Jeremy Wakeford من معمل كوانتم الدولي للبحوث بسويسرا لمساهمته بالمعلومات في لمحات عن دول الكامرون، جزر القمر، غينيا الاستوائية، كينيا وأوغندا. كما يتقدمون بالشكر إلى د. ابيودون اجبيتوكون–Dr. AbiodunEgbetokun من جامعة تشواني للتكنولوجيا (جنوب أفريقيا) لما قدمه من مساعدة في جمع البيانات لهذا الفصل.





## أحد الجوانب المهمّة للتكامل الاقتصادي هو الانتقال من نظم الابتكار الوطنية إلى نظام ابتكار إقليمي واحد.


ماريو سكيري *Mario Scerri* وإريكا كريمر إمبولا *Erika Kraemer-Mbula*


يوجه الإنسان الآلي الذي له خصائص بشرية حركة المرور في تقاطع طرق مزدحم في كينشاسا، في جمهورية الكونغو الديمقراطية.
تم تجهيز هذا النموذج الذي يعمل بالطاقة الشمسية بأربع كاميرات تسمح له بتسجيل حركة المرور. ثم بعد ذلك تنتقل المعلومات إلى المركز الذي يحلل المخالفات المرورية. صمّم هذا الروبوت وتوأمه مجموعة من المهندسين الكونغوليين في معهد كينشاسا العالي للتقنيات التطبيقية
تصوير: صور © جونيور د. كينيه / أ ف ب / غيتي © Junior D. (Kannah/AFP/Getty

# 20.بلدان جنوب أفريقيا

## أنغولا وبوتسوانا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وليسوتو ومدغشقر وملاوي وموريشيوس وموزمبيق وناميبيا وسيشيل وجنوب أفريقيا وسوازيلند وتنزانيا وزامبيا وزمبابوي

ماريو سكيرّي وإريكا كريمر إمبولا Mario Scerri and Erika Kraemer–Mbula



## مقدمة

### رفع الحواجز التجارية من أجل تعزيز التكامل الإقليمي

مجموعة التنمية لأفريقيا الجنوبية SADC هي موطن لـ33 % من سكان جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا، وتساهم بحوالي 43 % من الناتج المحلّي الإجمالي (684 مليار دولار أمريكي في عام 2013). فتجمع المنطقة يضم خليطاً ما بين الدول متوسّطة الدخل مع بعض من أسرع الاقتصادات نمواً في أفريقيا[1]، وأيضاً بعضاً من أشد الدول فقراً. وأكبر دليل يؤكد على تنوع تلك المنطقة هو أن دولة واحدة تنتج بمفردها نحو 60 % من الناتج المحلّي الإجمالي داخل منظمة SADC، وربع الناتج المحلّي الإجمالي للقارة ككل: ألا وهي جنوب أفريقيا.

وعلى الرغم من هذا التباين، فهناك إمكانيات كبيرة لتحقيق التكامل الإقليمي، الذي كان مدفوعاً بشكل كبير من قبل مجموعة التنمية لأفريقيا الجنوبية SADC. ويسعى بروتوكول التجارة في الخدمات، تم التوقيع عليه في عام 2012، للتفاوض تدريجياً من أجل إزالة الحواجز أمام حرية حركة الخدمات داخل مجموعة SADC.

كانت التجارة البينية داخل مجموعة SADC متواضعة نسبياً، وما نمت إلى أي درجة كبيرة في السنوات الخمس الماضية، ويرجع ذلك جزئياً إلى التشابه ما بين الاقتصادات القائمة على الموارد في جميع أنحاء المنطقة، والإطار التنظيمي البطيء، وعدم كفاية بنية الحدود التحتية (البنك الأفريقي للتنمية، AfDB, 2013)[2] ومع ذلك، بالمقارنة مع المجموعات الاقتصادية الإقليمية الأفريقية (انظر الجدول 18.2)، ما يزال تكتل SADC يشهد التجارة البينية الأكثر ديناميكية في القارة، وإن كانت موجهة في معظمها نحو دولة جنوب أفريقيا. كانت تجارة مجموعة SADC قليلة جداً مع بقية دول أفريقيا، حيث كانت معظم التجارة في المنطقة موجهة نحو بقية أنحاء العالم.

في 10 حزيران/يونيو 2015، دشنت الدول الـ26 التي شكّلت المجموعات الإقليمية الثلاث للسادك، والسوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (الكوميسا) ومجموعة شرق أفريقيا EAC، رسمياً منطقة التجارة الحرة، وهذا من شأنه أن يسرع من عملية التكامل الإقليمي[3].

### الاستقرار السياسي النسبي

تتمتع منطقة SADC بالاستقرار السياسي النسبي والعمليات السياسية الديمقراطية، على الرغم من استمرار الانقسام الداخلي لتوصيف الأحزاب السياسية الحاكمة في معظم البلدان. فعلى مدى السنوات الست الماضية، ظلت مسألة العضوية في SADC مستقرة نسبياً، باستثناء مدغشقر، والتي تم تعليق عضويتها في عام 2009 بعد الانقلاب على نظام الحكم فيها، ثم تم إعادة دمجها مرة أخرى في كانون الثاني/يناير عام 2014 بعد عودتها إلى الحكم الدستوري. وإذ ما بدأت دولة مدغشقر في الظهور الآن بعد مضي خمس سنوات من الاضطراب السياسي والعقوبات الدولية، فإن جمهورية الكونغو الديمقراطية ما تزال تتعافى من العنف المتسبب فيه الجماعات المسلحة التي تم تحييدها من قبل قوات حفظ السلام التابعة للأمم المتحدة في عام 2013. وما تزال التوترات السياسية موجودة في ليسوتو وسوازيلند وزمبابوي.

تسعى مجموعة SADC جاهدة للحفاظ على السلام والأمن داخل الدول الأعضاء فيها، من خلال مجلس قضاء SADC، الذي تأسس في غابورون (بوتسوانا) في عام 2005 ثم تم تفكيكه في عام 2010 قبل أن يتم إحياؤه من قبل بروتوكول جديد في عام 2014، وإن كان ذلك مع تكليف قضائي معدوم. يقع مقر مركز الإنذار المبكر الإقليمي لمجموعة SADC أيضاً في غابورون. وأنشئ هذا المركز في عام 2010 من أجل منع النزاعات وإدارتها وحلّها، بالتعاون مع مراكز الإنذار المبكر الوطنية.

في عام 2014، عقدت خمس دول من مجموعة SADC انتخابات رئاسية – بوتسوانا وملاوي وموزمبيق وناميبيا وجنوب أفريقيا – وكانت ناميبيا أول بلد أفريقي يدلي بصوته في الانتخابات الرئاسية إلكترونياً من خلال نظام التصويت الإلكتروني. وتهدف مجموعة SADC إلى تحقيق المساواة في التمثيل ما بين الرجل والمرأة في مراكز صنع القرار الرئيسية بحلول عام 2015، وذلك من خلال بروتوكول SADC حول الجنسانية والتنمية، والذي دخل حيز التنفيذ في أوائل عام 2013 بعد التوقيع عليه في عام 2008. ومع ذلك، فكانت الخمس بلدان الأعضاء في SADC فقط هي من اقتربت من تحقيق التكافؤ في البرلمان، بعد أن ذهب ما يزيد على نسبة 30 % من المسموح والمحدد سابقاً من قبل القادة الإقليميين لتمثيل المرأة: أنغولا وموزمبيق وسيشيل وجنوب أفريقيا وتنزانيا. وتجدر الإشارة إلى أن الرئيسة جويس باندا من ملاوي كانت أول امرأة تتولى رئاسة مجموعة SADC في عام 2012، بعد ذلك بثلاث سنوات، ودخلت عالمة الأحياء الشهيرة أمينة غريب-فقيم التاريخ بعدما أصبحت أول امرأة تتولى رئاسة موريشيوس.

### انتشار الفقر على نطاق واسع في ثلثي الدول

عدد السكان يتزايد بسرعة، في المتوسط بنسبة 2.5 % سنوياً في الفترة ما بين عامي 2009 و2013، وبحلول عام 2013، بلغ عدد سكان المنطقة أكثر من 294 مليون نسمة. وتختلف التنمية البشرية على نطاق واسع، من أعلى مستوى عند 0.771 في مؤشر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في موريشيوس إلى أدنى مستوى عند 0.337 في جمهورية الكونغو الديمقراطية. ولكن الأمور مبشرة، فهناك عشر دول تقدمت في الترتيب عالمياً في الفترة ما بين 2008 و2013، وعلى الجانب الآخر، تراجعت مدغشقر وسيشيل وسوازيلند في الترتيب (الجدول 20.1).

ما يزال اقتصاد SADC الإجمالي يوضح ملامح المنطقة النامية، مع مستويات مقلقة من البطالة في بعض البلدان، فما يزال الفقر وعدم المساواة قائمين. على الرغم من أن الصحة والتعليم ظلا من الأولويات القصوى بالنسبة لمعظم البلدان، وكذلك تراكم أجزاء كبيرة من الإنفاق العام (انظر الشكل 1.20 والجدول 2.19). وما تزال نسبة السكان الذين يعيشون على أقل من 2 دولار أمريكي يومياً مرتفعة للغاية في عشر دول أعضاء في مجموعة SADC، والتي تتوافر عنها بيانات (الجدول 1.20). علاوة على ذلك، حتى أن جزر سيشيل وجنوب أفريقيا، حيث يعيش جزء من السكان تحت خط الفقر، سجّلا مستويات عالية من عدم المساواة، والتي زادت خلال الفترة 2000 - 2010.

---

1 شهدت كل من جمهورية الكونغو الديمقراطية من موزمبيق وتنزانيا وزامبيا وزمبابوي متوسط نمو الناتج المحلّي الإجمالي السنوي حوالي 7 % في الفترة ما بين عامي 2009 - 2013 لكن هذه الدول الخمس، جنباً إلى جنب مع دول أنغولا وليسوتو وملاوي، أيضاً مُدرجة في الوقت الراهن من قبل الأمم المتحدة، كونها أقل البلدان نمواً.

2 في عام 2008، شكلت الواردات البينية لمجموعة SADC نسبة 9.8 % فقط من إجمالي واردات المنطقة وشكلت الصادرات البينية للمجموعة نسبة 9.9 % من إجمالي الصادرات. ولكونها الاقتصاد الأكثر تنوعاً، تعد دولة جنوب أفريقيا المصدّر المهيمن (68.1 % من مجموع الصادرات البينية لمجموعة SADC) ولكنها مسؤولة فقط عن 14.8 % من الواردات البينية للسادك في عام 2009.

3 لتكوين هذه المناطق، انظر الملحق 1.

الجدول 20.1: **المشهد الاجتماعي في منطقة بلدان جنوب أفريقيا**

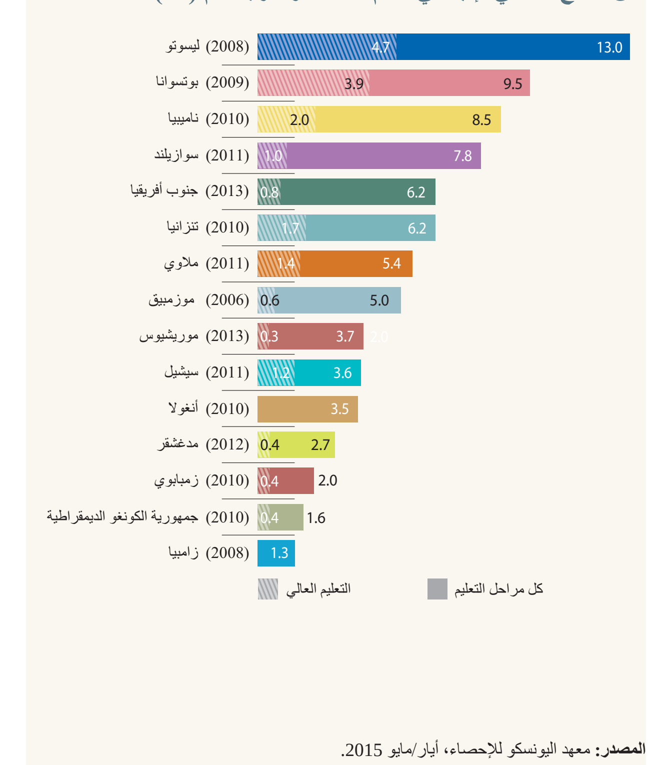
| | السكان (بالمليون) 2013 | نسبة التغيير (%) منذ 2009 | تصنيف مؤشر التنمية البشرية، 2013 (التغيير منذ 2008) | نسبة البطالة، 2013 (النسبة المئوية من إجمالي قوة العمل) | نسبة الفقر*، 2010 (نسبة التغيير منذ 2000) | مؤشر جيني Gini للعدالة الاجتماعيّة (نسبة التغيير منذ 2000) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أنغولا | 21.5 | 13 | 149(2) | 6.8 | 67.42(-) | 42.60(-) |
| بوتسوانا | 2.0 | 4 | 108(2) | 18.4 | 27.83(-) | 60.46(-) |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 67.5 | 12 | 187(1) | 8.0 | 95.15 | 44.43 |
| ليسوتو | 2.1 | 4 | 163(0) | 24.7 | 73.39(-) | 54.17(+) |
| مدغشقر | 22.9 | 12 | 155(-3) | 3.6 | 95.1(+3) | 40.63(+) |
| ملاوي | 16.4 | 12 | 174(0) | 7.6 | 88.14(-) | 46.18(+) |
| موريشيوس | 1.2 | 1 | 63(9) | 8.3 | 1.85(+) | 35.90(+) |
| موزمبيق | 25.8 | 11 | 179(1) | 8.3 | 82.49(-) | 45.66(-) |
| ناميبيا | 2.3 | 7 | 127(3) | 16.9 | 43.15(-) | 61.32(-) |
| سيشيل | 0.1 | 2 | 70(-12) | – | 1.84 | 65.77 |
| جنوب أفريقيا | 52.8 | 4 | 119(2) | 24.9 | 26.19(-) | 65.02(-) |
| سوازيلند | 1.2 | 6 | 148(-5) | 22.5 | 59.11(-) | 51.49(-) |
| تنزانيا | 49.3 | 13 | 160(5) | 3.5 | 73.00(-) | 37.82(+) |
| زامبيا | 14.5 | 13 | 143(7) | 13.3 | 86.56(+) | 57.49(+) |
| زمبابوي | 14.1 | 10 | 160(16) | 5.4 | – | – |
| إجمالي مجموعة SADC | 293.8 | 10 | – | – | – | – |

* تم حسابها كنسبة من السكان الذين يعيشون على أقل من 2 دولار في اليوم.

**ملاحظة:** العام المرجعي لنسبة الفقر ومؤشر جيني هو 2010 أو أقرب عام؛ انظر معجم المصطلحات، صفحة 702.

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ بالنسبة لمؤشر التنمية البشرية: تقارير التنمية البشرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

الشكل 20.1: **الإنفاق العام على التعليم في منطقة بلدان جنوب أفريقيا كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، عام 2012 أو أقرب عام (%)**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

## تضاعف الاستثمارات الأجنبية منذ عام 2007

تضاعف تقريباً حجم الاستثمار الأجنبي المباشر FDI في بلدان جنوب أفريقيا خلال الفترة من 2007 إلى 2013 إلى 13 مليار دولار أمريكي. ويعزى ذلك أساساً إلى تسجيل ارتفاع في التدفقات الداخلة إلى جنوب أفريقيا وموزمبيق. ومعظمها كان من أجل تطوير البنية التحتية وقطاع الغاز في موزمبيق (الجدول 20.2). وكانت نسبة الاستثمارات الوطنية الممولة من الجهات المانحة مؤشّراً جيّداً على درجة الاكتفاء الذاتي الاقتصادي. ومرة أخرى، تُظهر المنطقة مستوى عال من التفاوت في درجة الاعتماد على الذات، مع تمييز واضح بين البلدان التي تظهر بالفعل عدم الاعتماد على المساعدة الإنمائية الخارجية ODA لمتطلبات الاستثمار الوطنية. وتلك التي تكون فيها المساعدة الإنمائية الرسمية مساهمة كبيرة. تُظهر ليسوتو وملاوي وسوازيلند اعتماداً متزايداً على المساعدة الإنمائية الرسمية خلال الفترة التي هي قيد الدراسة. وفي بلدان أخرى، مثل موزمبيق وتنزانيا وزامبيا وزمبابوي، انخفض هذا الاعتماد إلى حد كبير في السنوات الأخيرة، حتى لو كان ما يزال مرتفعاً.

يعتمد اقتصاد مجموعة SADC بشكل كبير على الموارد الطبيعية. ويشكل كل من التعدين والزراعة قطاعين كبيرين من قطاعات النشاط الاقتصادي. فمن خلال الشكل 20.2، يمكننا أن نلاحظ أن الهيكل الإنتاجي في معظم اقتصادات مجموعة SADC يميل إلى أن يكون قائماً على الموارد. بالإضافة إلى قطاع الصناعات الصغيرة نسبياً، إلا في سوازيلند. هذه المنطقة معرضة للأحوال الجوية الشديدة مثل الجفاف الدوري والفيضانات. وشهدت أنغولا وملاوي وناميبيا هبوطاً في معدل الأمطار في السنوات الأخيرة، مما أثر على الأمن الغذائي[4]. وفي عام 2014، شرعت مدغشقر في حملة

4 يقع مقر نظام الإنذار المبكر الإقليمي، نظام الإنذار المبكر للمجاعة ومركز الخدمات المناخية في مركز مجموعة سادك في غابورون (بوتسوانا). ويقع مركز سادك للموارد الوراثية النباتية في لوساكا (زامبيا). وتأسّس كلٌّ منها منذ حوالي عقدين من الزمن. انظر www.sadc.int.

الجدول 20.2: **المشهد الاقتصادي في بلدان منطقة جنوب أفريقيا**

| | الناتج المحلّي الإجمالي للفرد بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار (PPP $) (أسعار ثابتة 2011) | | | نمو الناتج المحلّي الإجمالي للفرد | | مساعدات التنمية الخارجية/ معلومات إجمالي رأس المال الثابت* | | | براءات الاختراع، 2008-2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2013 | نسبة التغير خلال ٥ سنوات (%) | 2009 (%) | 2013 (%) | 2009 (%) | 2013 (%) | نسبة تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر 2013 (كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي) | |
| أنغولا | 7 039 | 7 488 | 6.4 | 2.4 | 6.8 | 2.1 | 1.6 | -5.7 | 7 |
| بوتسوانا | 12 404 | 15 247 | 22.9 | -7.8 | 5.8 | 7.8 | 2.2 | 1.3 | 0 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 657 | 783 | 19.1 | 2.9 | 8.5 | 87.2 | 38.3 | 5.2 | 0 |
| ليسوتو | 2 101 | 2 494 | 18.7 | 3.4 | 5.5 | 26.5 | 33.0$^{-1}$ | 1.9 | 0 |
| مدغشقر | 1 426 | 1 369 | -4.0 | -4.0 | 2.4 | 14.9 | 30.0 | 7.9 | 0 |
| ملاوي | 713 | 755 | 5.9 | 9.0 | 5.0 | 64.3 | 153.9 | 3.2 | 0 |
| موريشيوس | 15 018 | 17 146 | 14.2 | 3.0 | 3.2 | 6.7 | 5.9 | 2.2 | 0 |
| موزمبيق | 893 | 1 070 | 19.7 | 6.5 | 7.4 | 130.8 | 85.0 | 42.8 | 0 |
| ناميبيا | 8 089 | 9 276 | 14.7 | 0.3 | 5.1 | 13.1 | 7.8 | 6.9 | 2 |
| سيشيل | 19 646 | 23 799 | 21.1 | -1.1 | 5.3 | 9.8 | 5.2 | 12.3 | 2 |
| جنوب أفريقيا | 11 903 | 12 454 | 4.6 | -1.5 | 2.2 | 1.7 | 1.8 | 2.2 | 663 |
| سوازيلند | 6 498 | 6 471 | -0.4 | 1.3 | 2.8 | 17.2 | 31.9 | 0.6 | 6 |
| تنزانيا | 2 061 | 2 365 | 14.7 | 5.4 | 7.3 | 35.6 | 26.2 | 4.3 | 4 |
| زامبيا | 3 224 | 3 800 | 17.8 | 9.2 | 6.7 | – | 17.4$^{-3}$ | 6.8 | 0 |
| زمبابوي | 1 352 | 1 773 | 31.2 | 6.0 | 4.5 | 76.7 | 46.3 | 3.0 | 4 |

-n= البيانات قبل السنة المرجعية.

* معلومات إجمالي رأس المال الثابت، انظر معجم المصطلحات، صفحة 702.

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015؛ أما بالنسبة للبيانات الخاصة ببراءات الاختراع فهي مستقاة من قاعدة بيانات مكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية.

وطنية لاحتواء تفشي الجراد الذي هدد المحاصيل الأساسية. وقد كان هناك انخفاض مقلق في التمويل الحكومي للبحث والتطوير الزراعي من قبل بلدان SADC ووكلاء التنمية. على الرغم من التزام القارة، في إعلان مابوتو (2003)، لتكريس ما لا يقل عن 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي لقطاع الزراعة. وبحلول عام 2010، لم يخصص سوى عدد قليل من بلدان SADC أكثر من 5 % من الناتج المحلّي الإجمالي لقطاع الزراعة، ولا سيما دول مدغشقر وملاوي وتنزانيا وزامبيا (انظر الجدول 19.2).

أدى الاعتماد القوي في المنطقة على الموارد الطبيعية إلى تقلبات اقتصادية حادة مما جعلها عرضة للأزمات الاقتصادية العالمية، مثل تلك التي أدت إلى تباطؤ النمو الاقتصادي في عام 2009. ومنذ عام 2010، تمتعت المنطقة بنمو مستمر، مع احتمالات العودة إلى معدلات نمو ما قبل عام 2009 بنسبة 5 - 6 % في عام 2015 (AfDB et al., 2014).

## أربعة تصديقات على بروتوكول مجموعة SADC حول العلوم والتكنولوجيا والابتكار

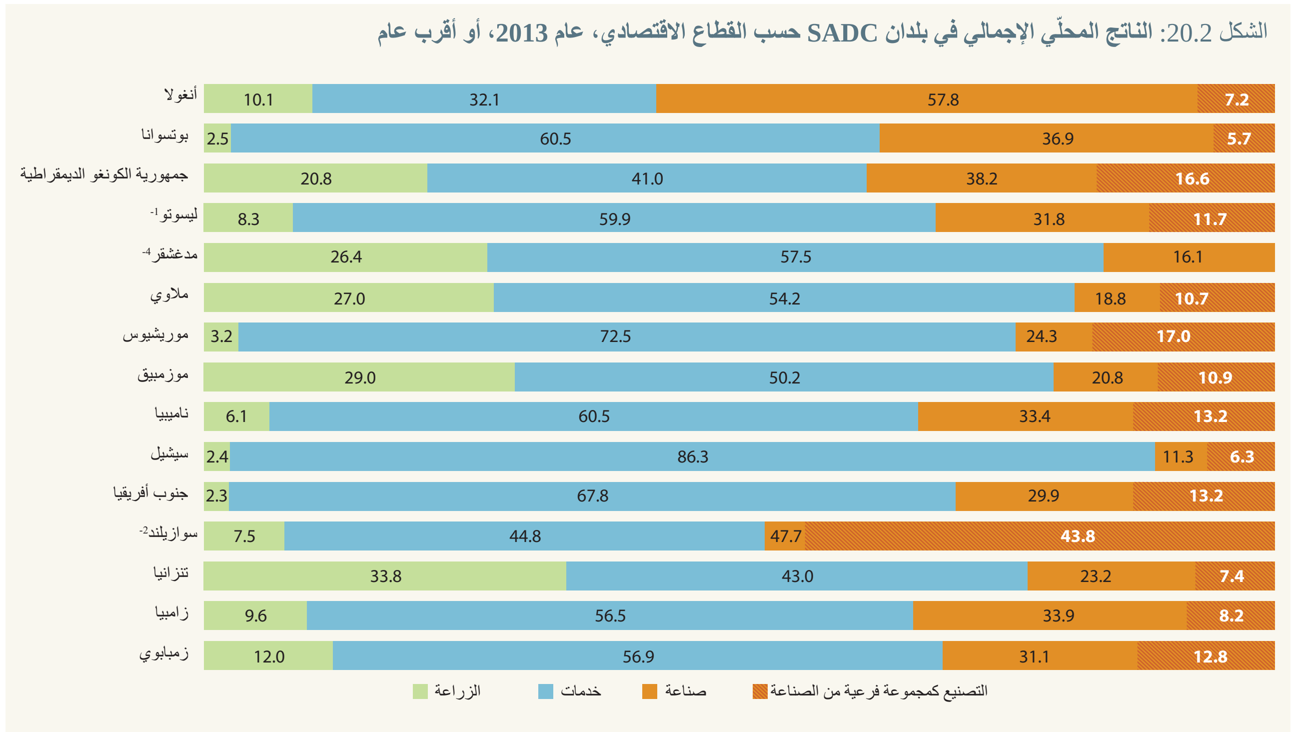
قدمت معاهدة مجموعة تنمية جنوب أفريقيا SADC لعام 1992 الإطار القانوني للتعاون ما بين الدول الأعضاء في مجموعة SADC. ومنذ ذلك الحين تم إثراؤها من خلال اعتماد عدد 27 بروتوكولا في المجالات ذات الأولوية[5]. ومن خلال البروتوكول الملحق بها بشأن العلوم والتكنولوجيا والابتكار (2008)، شددت مجموعة SADC على أهمية العلوم والتكنولوجيا لتحقيق النمو الاجتماعي والاقتصادي المستدام والعادل والقضاء على الفقر. فهي توفر أساساً لتطوير الآليات المؤسسية للتعاون الإقليمي والتنسيق في المجالات الآتية:

- تدريب السياسات؛
- دور المرأة في العلم؛
- التخطيط الاستراتيجي؛
- حقوق الملكية الفكرية؛
- نظم المعرفة الأصلية؛
- تغير المناخ.
- الحوسبة عالية الأداء، كما يتضح من مشروع بلو جين Blue Gene الذي أطلقته شركة آي بي إم IBM في عام 1999، والذي أمضى العقد التالي في تطوير أجهزة الكمبيوتر العملاقة مع انخفاض استهلاك الطاقة.

يستند هذا البروتوكول على تعريف واسع يمتد إلى حد كبير إلى ما أبعد من العلم والتكنولوجيا[6]. فأشارت اللجنة الوزارية إلى تقرير مقدم من وزارة جنوب أفريقيا للعلوم والتكنولوجيا (RSA, 2011) بأن البروتوكول هو خطوة أولية ضرورية نحو التكامل الإقليمي، مع النمو المطرد في التعاون الثنائي ذاتي التمويل. وتعد مجموعة SADC المجموعة الاقتصادية الإقليمية الرائدة في أفريقيا. ومع ذلك، تشير التقارير المقدمة أيضاً إلى أن قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار الإقليمي ما يزال يعاني من نقص في الموارد وغير فعال إلى حد ما. ونتيجة لذلك، ما تزال الدول الأعضاء مترددة في تقديم الدعم. حتى هذا الوقت، فقد تم التصديق على البروتوكول من قبل أربعة بلدان فقط

5 تدعو معاهدة سادك لتنسيق السياسات العامة السياسية والاجتماعية والاقتصادية للمنطقة لتحقيق هدف التنمية المستدامة، في حين تعزز البروتوكولات التعاون القانوني والسياسي.

6 يشير مصطلح نظام الابتكار الوطني إلى 'مجموعة من المؤسسات العاملة، والمنظمات والسياسات التي تتدخل بشكل بناء في السعي لتحقيق مجموعة مشتركة من الأهداف الاجتماعية والاقتصادية، كما هو محدد من قبل أمانة مجموعة SADC في عام 2008.




الشكل 20.2: **الناتج المحلّي الإجمالي في بلدان SADC حسب القطاع الاقتصادي، عام 2013، أو أقرب عام**

-n= البيانات قبل السنة المرجعية.

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

هي: بوتسوانا، موريشيوس، موزمبيق وجنوب أفريقيا. ولكي يدخل البروتوكول حيز التنفيذ، يجب أن يُصادق عليه ثلثا الدول الأعضاء (10 دول).

تم تفعيل وثيقتين للسياسة الأولية لمعاهدة SADC، ألا وهما خطة التنمية الاستراتيجيّة الإقليمية الإرشادية لعام 2005-2020 (RISDP, 2003). وخطة الاستراتيجيةالإرشادية للجهاز (SIPO, 2004). وتحدد خطة التنمية الاستراتيجيّة الإقليمية الإرشادية RISDP المجالات الـ12 ذات الأولوية في المنطقة للتدخل القطاعي والشامل على حد سواء، ورسم الأهداف، ووضع أهداف محددة لكل منها. إن المجالات القطاعية الأربعة هي: التجارة وتحرير الاقتصاد، والبنية التحتية، والأمن الغذائي المستدام والتنمية البشرية والاجتماعية. أما المجالات المتداخلة الثمانية فهي:

- الفقر؛
- مكافحة وباء فيروس نقص المناعة/الإيدز؛
- المساواة بين الجنسين؛
- العلم والتكنولوجيا؛
- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTs)؛
- البيئة والتنمية المستدامة؛
- تنمية القطاع الخاص؛
- الإحصاءات.

وتشمل الأهداف:

- ضمان أن 50 % من مواقع صنع القرار في القطاع العام تترأسها النساء بحلول عام 2015؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 1 % على الأقل من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015؛
- زيادة التجارة البينية إلى 35 % على الأقل من إجمالي تجارة مجموعة SADC بحلول عام 2008 (10 % في عام 2008)؛
- زيادة حصة الصناعة التحويلية إلى 25 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015 (الشكل 20.2)؛
- تحقيق نسبة 100 % لتوصيل شبكة الكهرباء الإقليمية لجميع الدول الأعضاء بحلول عام 2012 (انظر الجدول 19.1).

وأشار استعراض منتصف المدة 2013 لخطة التنمية الاستراتيجيّة الإقليمية الإرشادية RISDP إلى أن هناك تقدماً محدوداً قد أحرز نحو تحقيق أهداف العلوم والتكنولوجيا والابتكار، نظراً لنقص الموارد البشرية والمالية في الأمانة العامة لمجموعة SADC لتنسيق برامج العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وفي مابوتو في حزيران/يونيو 2014، تبنّى وزراء مجموعة SADC للعلوم والتكنولوجيا والابتكار والتعليم والتدريب خطة SADC الاستراتيجيّة الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار للأعوام 2015 - 2020 لتوجيه تنفيذ البرامج الإقليمية.

## بيئة معرضة للخطر على الرغم من الأطر القانونية

يتجلى التزام المنطقة بالتنمية المستدامة في معاهدة SADC والمساهمة الفعالة للبلدان في الاتفاقات البيئية[7] الكبرى المتعددة الأطراف. وعلى الرغم من أن هناك بعض التقدم في مجال الإدارة البيئية في السنوات الأخيرة، إلا أن منطقة بلدان جنوب أفريقيا ما تزال عرضة للتغير المناخي؛ فهي تعاني أيضاً من مستويات عالية من التلوث، وفقدان التنوع البيولوجي، وعدم كفاية فرص الحصول على المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي (انظر الجدول 19.1)، وتدهور الأراضي، وإزالة

7 مثل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر، واتفاقية الأمم المتحدة بشأن التنوع البيولوجي واتفاقية رامسار موزمبيقRamsar للأراضي الرطبة.

الغابات. وتشير التقديرات إلى أن أكثر من 75 % من الأراضي متدهورة تدهوراً جزئياً، وأن نسبة 14 % من الأراضي متدهورة تدهوراً شديداً. وتم تحديد تآكل التربة باعتباره السبب الرئيسي وراء انخفاض الإنتاج الزراعي. وعلى مدى السنوات الـ16 الماضية، كان لمجموعة سادك بروتوكول ينظم الحياة البرية والغابات والمجاري المائية المشتركة والبيئة، بما في ذلك تغير المناخ. بروتوكول مجموعة SADC بشأن حماية الحياة البرية وتطبيق القانون (1999).

في الآونة الأخيرة، دشنت مجموعة SADC عدداً من المبادرات الإقليمية والوطنية للتخفيف من آثار التغير المناخي. ففي عام 2013، وافق الوزراء المسؤولون عن البيئة والموارد الطبيعية على تطوير البرنامج الإقليمي لمجموعة SADC للتغير المناخي. إضافة إلى ذلك، نفذت كلٌّ من منظمة الكوميسا، ومجموعة شرق أفريقيا EAC ومجموعة SADC مبادرة مشتركة لمدة خمس سنوات منذ عام 2010، والمعروفة باسم البرنامج الثلاثي حول التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، أو الحل الأفريقي للتصدي لتغير المناخ. وقعت خمسة دول تابعة لمجموعة SADC أيضاً على إعلان غابورون للاستدامة في أفريقيا (المربّع 20.1).

### أطر السياسة الإقليمية، ووضع الاستراتيجيّة القارية

في عام 2014، حلت استراتيجيّة العلوم والتكنولوجيا والابتكار لأفريقيا (STISA-2024) محل الإطار العقدي السابق لأفريقيا، وهي "خطة العمل الموحدة للعلوم والتكنولوجيا بأفريقيا" CPA (CPA، 2005 - 2014 ). حيث كانت خطة العمل الموحدة CPA أول محاولة موحدة للقارة لتسريع انتقال أفريقيا إلى اقتصاد المعرفة القائم على الابتكار. وكجزء من خطة العمل، أُنشئت عدة شبكات لمراكز التميز. وفي إطار مبادرة العلوم البيولوجية الأفريقية، أُنشئت أربعة مراكز شبه إقليمية، بما في ذلك شبكة منطقة جنوب أفريقيا للعلوم البيولوجية (SANbio)، ومقرها في مجلس البحوث العلمية والصناعية في بريتوريا منذ عام 2005 (انظر المربّع 19.1). وتشارك أيضاً بلدان مجموعة SADC في الشبكة الأفريقية للسلامة الإحيائية للخبرة الفنية (انظر المربّع 19.1).

ومع ذلك، أثار تنفيذ خطة العمل الموحدة CPA عدداً من المخاوف المتعلقة بما يلي:

- التركيز المحدود على إنتاج البحث والتطوير، مع قلة الاهتمام باستخدام الإنتاج العلمي؛
- عدم كفاية التمويل الذي يسمح بالتنفيذ الكامل للبرامج؛
- الاعتماد المفرط على الدعم المالي الخارجي الذي يستهدف الأنشطة والحلول قصيرة الأجل؛
- الفشل في ربطه مع سياسات أفريقيا الأخرى مثل الزراعة على مستوى القارة ومشاريع حماية البيئة.

ظهرت استراتيجيّة أفريقيا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار STISA في عام 2014، بعد استعراض رفيع المستوى لخطة العمل الموحدة CPA (انظر ص 486). هذا الإطار الاستراتيجي كان بمثابة نقطة الانطلاق العقدية المقبلة نحو تحقيق أهداف برنامج 2063 للاتحاد الأفريقي، والمعروفة أيضاً باسم أفريقيا التي نريدها. وفي برنامج 2063، يقدم الاتحاد الأفريقي رؤية وخطة عمل واسعة لبناء اتحاد أفريقي أكثر ازدهاراً على مدى السنوات ال 50 المقبلة. وتظهر استراتيجيّة أفريقيا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار STISA تركيزاً متزايداً على الابتكار والعلم من أجل التنمية عن سابقتها. فتنصّ على إنشاء الصندوق الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار ASTIF، ولكن تظل المصادر المالية اللازمة لتشغيل الصندوق غير محددة. ولقد أثار عدم وجود الأموال الملتزم بها من قبل الدول الأعضاء، وكذلك اتساع أهداف STISA عدة تساؤلات بشأن جدوى تنفيذه. وسيتطلّب الأمر أكثر من مجرد التزام الدول الأعضاء بتكريس نحو 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي للبحث والتطوير - الهدف المنصوص عليه في إعلان الخرطوم للاتحاد الأفريقي لعام 2007 - لجعل ASTIF جاهزاً للعمل.

عند تبني استراتيجيّة STISA في عام 2014، دعا رؤساء الدول والحكومات الدول الأعضاء والمجتمعات الاقتصادية الإقليمية وشركاء التنمية بالسير جنباً إلى جنب، بل والاتصال واستخدام استراتيجيّة STISA كإطار مرجعي لتصميم وتنسيق برامج التنمية الخاصة بها من أجل العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

## المربّع 20.1: إعلان غابورون للاستدامة في أفريقيا

في أيار/مايو 2012، اجتمع رؤساء بوتسوانا، غابون، غانا، كينيا، ليبيريا، موزمبيق، ناميبيا، رواندا، وجنوب أفريقيا وتنزانيا في غابورون في قمة استغرقت يومين، بحضور شركاء من القطاعين العام والخاص.

من خلال اعتماد إعلان غابورون للاستدامة في أفريقيا، انخرطت الدول العشرة في عملية استغرقت عدة سنوات، التزمت بتنفيذ جميع الاتفاقيات والإعلانات المعززة للتنمية المستدامة وتعهّدت بالآتي:

- إدراج قيمة رأس المال الطبيعي في المحاسبة الوطنية والتخطيط المؤسسي، وإعداد التقارير عن العمليات والسياسات والبرامج؛
- بناء رأس المال الاجتماعي، والحد من الفقر من خلال تحويل الزراعة، والصناعات الاستخراجية ومصائد الأسماك واستخدامات رأس المال الطبيعي الأخرى من أجل الممارسات التي تعزز فرص عمل، والأمن الغذائي المستدام، والطاقة المستدامة وحماية رأس المال الطبيعي من خلال المناطق المحمية وغيرها من الآليات.
- تعزيز المعرفة والبيانات والقدرات وشبكات السياسة لتعزيز القيادة والنموذج الجديد للتنمية المستدامة، ولزيادة الدافعية أيضاً من أجل التغيير الإيجابي.

كان الهدف العام من الإعلان هو ضمان أن مساهمات رأس المال الطبيعي للنمو الاقتصادي المستدام، وصيانة رأس المال الاجتماعي وتطويره، ورفاهية الإنسان هي جميعاً محددة الكمية، ومُدمجة في التنمية وممارسة الأعمال. لقد كان هذا البيان مدفوعاً بإدراك الموقعين عليه بحدود الناتج المحلي الإجمالي كمقياس للرفاهية والنمو المستدام.

تُستضاف الأمانة المؤقتة لهذه المبادرة من قبل قسم الشؤون البيئية في وزارة البيئة والحياة البرية والسياحة في بوتسوانا، وبدعم فني من منظمة الصون الدولية Conservation International، وهي منظمة غير حكومية. تعهدت منظمة الحفظ الدولية بالتمويل لإجراء التحليل الموقعي الذي سيوفر معلومات أساسية عن موقع الدول العشر فيما يتعلق بالإجراءات المتفق عليها المبينة أعلاه، وتحديد الأولويات للمضي قدماً.

منذ قمة عام 2012، تمت صياغة إطار تنفيذي لتتبع التقدم المحرز. ففي عام 2012، على سبيل المثال، اعتمدت غابون خطة استراتيجيّة حتى عام 2025، والتي تتوقع بإدراج رأس المال الطبيعي في النظام المحاسبي الوطني، واعتماد خطة المناخ الوطنية، من بين خطوات أخرى لتعزيز التنمية المستدامة (انظر ص 499).

المصدر: www.gaboronedeclaration.com.

وفيما يتعلق بالملكية الفكرية، استعاد اقتراح إنشاء المنظمة الأفريقية للملكية الفكرية PAIPO نشاطه منذ أن طُرحت الفكرة لأول مرة في عام 2007 في مؤتمر قمة الاتّحاد الأفريقي في الخرطوم. ومع ذلك، كان تطوير ونشر مشروع النظام الأساسي لإنشاء PAIPO في عام 2012 موضع انتقاد كبير، من التشكيك في تأثير الحماية القوية للملكية الفكرية في أفريقيا إلى المخاوف حول كيفية تحيز منظمة PAIPO لتفويضها مع تلكما المنظمتين الإقليميتين القائمتين، والمنظمة الإقليمية الأفريقية للملكية الفكرية ARIPO[8]، والمنظمة الأفريقية للملكية الفكرية لأفريقيا الناطقة بالفرنسية، التي تعمل بالفعل في ظل أنظمة منفصلة بذاتها.

واعتُمد بروتوكول سواكوبماند Swakopmund بشأن حماية المعارف التقليدية وأشكال التعبير الفولكلوري في ناميبيا في نيسان/أبريل 2010 من قبل تسع دول أعضاء في المنظمة الإقليمية الأفريقية للملكية الفكرية ARIPO: بوتسوانا، غانا، كينيا، ليسوتو، ليبيريا، موزمبيق، ناميبيا، زامبيا وزمبابوي. ويدخل البروتوكول حيز النفاذ فقط عندما تودع ست من الدول أعضاء في الأريبو ARIPO وثائق التصديق (للموقعين) أو الانضمام (لغير الموقعين). ولم يكن هذا هو الحال في عام 2014. ويمكن لأي دولة عضو في الاتحاد الأفريقي أو لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأفريقيا UNECA التوقيع أيضاً على تلك الوثائق.

تؤكد خطة العمل الأفريقية للاتحاد الأفريقي والشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا AU–NEPAD للأعوام 2010-2015 صراحة على الدور المهم الذي تستطيع السياسات الإقليمية المتوافقة أن تقوم به للتكيف مع التغير المناخي. ويسترشد التزام أفريقيا لحماية مواردها الطبيعية الفريدة على المستوى الأفريقي بالقانون النموذجي الأفريقي لحماية حقوق المجتمعات المحلية والمزارعين ومربي الماشية، وتنظيم الوصول إلى الموارد البيولوجية (2001). واتضحت أولويات الحفاظ على التنوع البيولوجي في البرامج والسياسات الأفريقية مرة أخرى في عام 2011 عندما شجع الاتحاد الأفريقي جميع الدول الأعضاء على الانضمام إلى الاتفاقيات الدولية التي تدور حول التنوع البيولوجي، بما في ذلك بروتوكول ناغويا بشأن الحصول على الموارد الجينية، وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدامها، واتفاقية التنوع البيولوجي (2010).

## توجّهات في حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### لدى ثلثي دول مجموعة SADC سياسات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

على الرغم من مراحل التطور المختلفة التي تمت في جنوب أفريقيا من حيث حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، هناك مصلحة مشتركة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تعزيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فأحدث هذا مجموعة كبيرة من الترتيبات المؤسسية والهيئات المكلفة بتنسيق ودعم مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، فضلاً عن صياغة واسعة للسياسات والاستراتيجيات ذات الصلة. ومع ذلك، ما يزال الابتكار هدفاً ثانوياً لصياغة السياسات. وعلى الرغم من أن المقصد من هذه السياسات هو دعم النظام البيئي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، إلا أنها ما زالت مرتبطة بقوة بأجهزة الدولة للعلوم والتكنولوجيا. في ظل وجود مشاركة ضئيلة من قبل القطاع الخاص في رسم السياسات. في عام 2014،

8 الأعضاء الحاليين في ARIPO هم: بوتسوانا، غامبيا، غانا، كينيا، ليسوتو، ملاوي، موزمبيق، ناميبيا، سيراليون، ليبيريا، رواندا، ساوتومي وبرنسيبي، الصومال، السودان، سوازيلند، تنزانيا، أوغندا، زامبيا وزمبابوي.

وضعت 11 دولة من مجموعة SADC مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار في موضعها الملائم (الجدول 20.3). ومع ذلك، نادراً ما رافقت وثائق سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار خطط التنفيذ والميزانيات المخصصة للتنفيذ. ومع ذلك ظهرت بعض بلدان مجموعة SADC التي ليس لديها سياسات مخصصة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار نشطة نسبياً في تطوير برامج لتعزيز التعاون والابتكار ما بين الجامعات والصناعة. وكانت دولة موريشيوس هي أحد الأمثلة على ذلك (انظر ص 526).

وجدت الدراسة التي أجرتها منظمة اليونسكو ضمن المرصد العالمي المعني بوثائق سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO-SPIN)علاقة ارتباط قوية بين الإنتاجية العلمية والحوكمة الفعالة. ولم يشارك سوى سبع دول أفريقية فقط بقيم إيجابية في فعالية الحكومة والاستقرار السياسي، وهي: بوتسوانا، كابو فيردي، غانا، موريشيوس، ناميبيا، سيشيل وجنوب أفريقيا. وأظهرت الغالبية العظمى من البلدان الأفريقية قيماً سلبية في المؤشرين، بما في ذلك أنغولا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وسوازيلند وزمبابوي من (اليونسكو، 2013).

التفاوت في مجال البحث والتطوير واضح في جميع أنحاء المنطقة. وتتّضح هذه الظاهرة بمقارنة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى الناتج المحلّي الإجمالي، والتي تتراوح من مستوى منخفض بلغ 0.01 % في ليسوتو إلى مستوى عال بلغ 1.06 % في ملاوي (الشكل 20.3). النسبة الخاصة بجنوب أفريقيا (0.73 %) انخفضت من نسبة 0.89 % في عام 2008. وقدمت جنوب أفريقيا 96 % من طلبات براءات الاختراع الخاصة بمجموعة SADC في الفترة ما بين عامي 2008 و2013، مع بوتسوانا، والتي تعد إلى حد بعيد أكبر دولة ذات كثافة من حيث عدد الباحثين (الشكل 20.4). وتبرز دولة جنوب أفريقيا أيضاً بتوزيع متساو إلى حد ما بين قطاعات الحكومة (45 %) وقطاع المشاريع التجارية (38 %) من حيث تمويل مجال البحث والتطوير، وبالتالي النضوج الصناعي في مجال البحث التطوير (انظر الجدول 19.5).

### تراجع اقتصادات مجموعة SADC في مؤشر اقتصاد المعرفة KEI

قامت أربعة فقط من بلدان مجموعة SADC بإجراء استطلاعات الابتكار الوطنية وفق برامج مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار الأفريقية ASTII، مما جعل المقارنات مثيرة للحذر. وما ظهر في تقرير ASTII المنشور عام 2014 هو أن النسبة المئوية للشركات التي تصف نفسها بأنها نشطة في مجال الابتكار هي نسبة عالية جداً، بلغت 58.5 % في ليسوتو، و65.4 % في جنوب أفريقيا، و61.3 % في تنزانيا، و51 % في زامبيا.

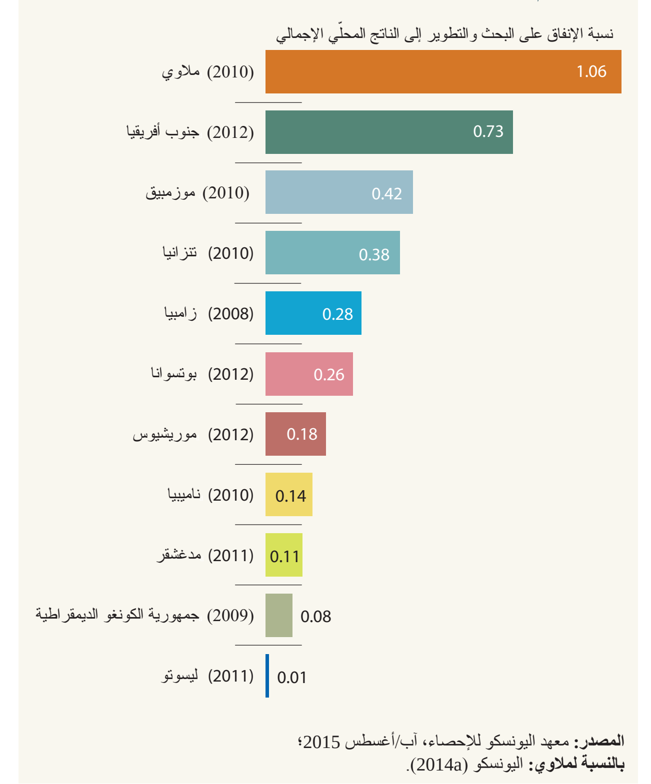
يعرض الجدول 20.4 التصنيف العالمي لمجموعة SADC في مؤشر اقتصاد المعرفة للبنك الدولي KEI ومؤشر المعرفة KI. وعلى الرغم من أن هذه المؤشرات تستند إلى حد كبير على تصورات قطاع الأعمال وتقديم وجهة نظر منحازة حتماً لنظام الابتكار الوطني، فإنها تقدم أساساً للمقارنة. ويتضح من هذا الجدول أن معظم اقتصادات مجموعة SADC تراجعت في هذه التصنيفات العالمية منذ عام 2000، جنباً إلى جنب مع تراجع دول بوتسوانا وجنوب أفريقيا وليسوتو أكثر من غيرها من الدول. الدول الأربع التي أظهرت أعلى القيم على مؤشر اقتصاد المعرفة KEI هي موريشيوس وجنوب أفريقيا وبوتسوانا وناميبيا. وينظر إلى جنوب أفريقيا على أن لديها نظام الابتكار الأكثر تطوراً، في حين تقدم دولة موريشيوس أقوى نظام حوافز.

الجدول 20.3: تخطيط العلوم والتكنولوجيا والابتكار في دول مجموعة SADC

| | وثيقة سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار | تاريخ تبنيها/ مدة سريانها |
|---|---|---|
| أنغولا | نعم | 2011 |
| بوتسوانا | نعم | 2011; 1998 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | لا | |
| ليسوتو | نعم | 2011–2006 |
| مدغشقر | نعم | 2013 |
| ملاوي | نعم | 2015–2011 |
| موريشيوس | لا | |
| موزمبيق | نعم | 2016–2006 ;2003 |
| ناميبيا | نعم | 1999 |
| سيشيل | لا | |
| جنوب أفريقيا | نعم | 2010 |
| سوازيلند | (مسودة) | |
| تنزانيا | نعم | 2010; 1996 |
| زامبيا | نعم | 1996 |
| زمبابوي | نعم | 2012; 2002 |

**المصدر:** تم تجميعها من قبل المؤلف.

الشكل 20.3: نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي في منطقة بلدان جنوب أفريقيا، عام 2012 أو أقرب عام




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015؛
**بالنسبة لملاوي:** اليونسكو (2014a).

## المساواة بين الجنسين التي يجب أن ينص عليها في الدساتير الوطنية

ما زالت عدم المساواة بين الجنسين قضية اجتماعية كبرى في منطقة بلدان جنوب أفريقيا. تشكل النساء أكثر من أربعة من أصل عشرة باحثين في ثلاثة بلدان فقط: موريشيوس، ناميبيا وجنوب أفريقيا (الشكل 20.5). وتذكر ثلاث دول فقط مشاركة الإناث في مجال البحوث سواء في القطاع العام أو الخاص وهي: بوتسوانا وجنوب أفريقيا وزامبيا.

نص بروتوكول مجموعة SADC حول الجنسانية والتنمية (2008)[9] على أهداف طموحة بهذا الصدد. وينص أحد الأهداف على أن الأحزاب الحكومية يجب أن تبذل قصارى جهدها لضمان أنه بحلول عام 2015، ستتقلد النساء 50 % على الأقل من مواقع صنع القرار في القطاعين العام والخاص، بما في ذلك [من خلال] استخدام العمل الإيجابي. وفي الوقت الراهن، حققت – جنوب أفريقيا (42 %)، وأنغولا (37 %)، موزمبيق (35 %) وناميبيا (31 %) – نسبة مشاركة بلغت أعلى من 30 % للنساء في التمثيل السياسي. ولكن البلدان الأخرى متأخرة عن هذا الركب، بما في ذلك بوتسوانا (11 %). وفي ملاوي، تزايدت نسبة المقاعد البرلمانية التي تشغلها النساء من 14 % إلى 22 % في الفترة ما بين عامي 2004 و2009.

يوصي البروتوكول بإدراج حق المساواة بين الجنسين في الدساتير الوطنية بحلول عام 2015. ويجب على الأحزاب الحكومية أيضاً سن قوانين بحلول هذا التاريخ، والتي من شأنها أن تعزز المساواة في الحصول على كافة مستويات التعليم، بما في ذلك تعليم ما بعد المرحلة الثانوية. وبحلول عام 2014، حققت سبع دول فقط مبدأ التكافؤ في التعليم الابتدائي[10] واجتازت تسع دول[11] عتبة الحد الأدنى 50 % من معدل التحاق الإناث بالمدارس الثانوية. وسجلت سبع دول زيادة في عدد الشابات في الجامعة عن عدد الشبان[12] في عام 2014 (Morna et al., 2014). ومن الواضح أن معظم بلدان منطقة جنوب أفريقيا لن تحقق أي من أهداف بروتوكول مجموعة SADC حول الجنسانية والتنمية أو الهدف الإنمائي للألفية بشأن المساواة بين الجنسين بحلول عام 2015.

## طلاب مجموعة SADC من بين أكثر الطلاب تنقلاً وسفراً في العالم

طلاب مجموعة SADC من بين أكثر الطلاب تنقلاً في العالم، حيث أن ستة طلاب من بين كل 100 طالب من طلاب ما بعد المرحلة الثانوية يدرسون بالخارج (معهد اليونسكو للإحصاء، 2012). في عام 2009، درس 89000 طالب من طلاب مجموعة SADC خارج وطنهم، وهو ما يمثل 5.8 % من نسبة عدد الطلاب الملتحقين بتعليم ما بعد المرحلة الثانوية في المنطقة. هذه النسبة هي أعلى من المتوسط الإقليمي لأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (4.9 %)، وثلاثة أضعاف المتوسط العالمي (2.0 %).

يمكن الحصول على تفسير واحد لذلك في بروتوكول مجموعة SADC حول التعليم والتدريب (1997)، والذي شرع لتسهيل التنقل. على الرغم من أن ثلاث دول فقط من الدول الموقعة (جنوب أفريقيا وسوازيلند وزمبابوي)، احترمت الاتفاق المنصوص عليه في البروتوكول بتوقف الدول عن فرض رسوم على طلاب مجموعة SADC أعلى من الطلاب المحليين، وهو الإجراء الذي يعد عائقاً محتملاً لانتقال الطلاب (معهد اليونسكو للإحصاء، 2012).

9 تم التوقيع على هذا البروتوكول من قبل جميع دول مجموعة SADC باستثناء ثلاث دول فقط: بوتسوانا وملاوي وموريشيوس.

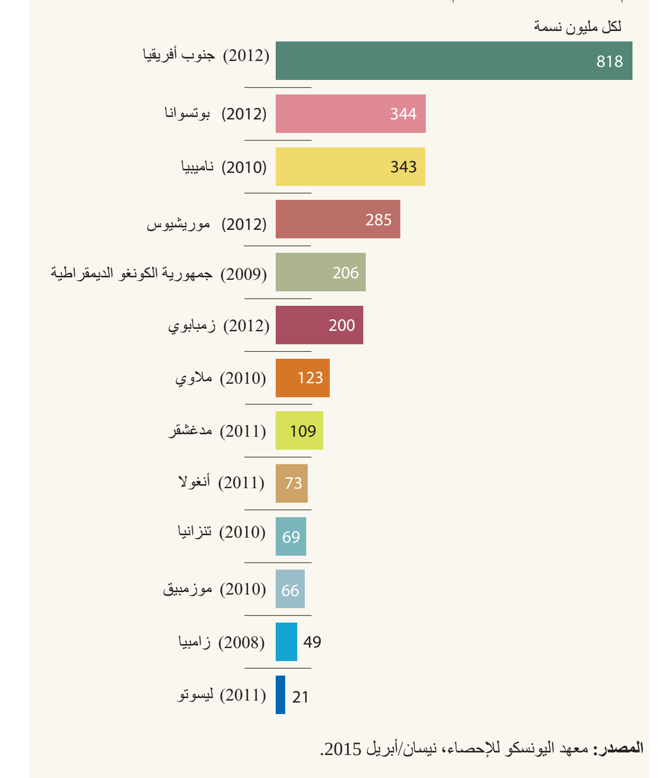
10 بوتسوانا، ملاوي، سيشيل، جنوب أفريقيا، سوازيلند، تنزانيا، زمبابوي.

11 بوتسوانا، ليسوتو، مدغشقر، موريشيوس، ناميبيا، سيشيل، جنوب أفريقيا، سوازيلند، زمبابوي.

12 بوتسوانا، ليسوتو، موريشيوس، ناميبيا، جنوب أفريقيا، سوازيلند، زامبيا.



الشكل 20.4: عدد الباحثين في منطقة بلدان جنوب أفريقيا لكل مليون مواطن، عام 2013 أو أقرب عام




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

يميل الطلاب الذين يسافرون إلى الخارج من دول بوتسوانا وليسوتو ومدغشقر وناميبيا وسوازيلند وزمبابوي إلى التمركز في وجهة واحدة، ألا وهي: جنوب أفريقيا[13]. وقد استضافت جنوب أفريقيا حوالي 61000 طالباً من الطلاب الدوليين في عام 2009، والذين جاء ثلثاهم من دول أخرى من مجموعة SADC. ولم تكن جنوب أفريقيا البلد المضيف الرائد فقط في أفريقيا، بل أيضاً احتلت المرتبة الـ11 بين الدول المضيفة في جميع أنحاء العالم. وتطوّر قطاع التعليم العالي الخاص بها بشكل جيد، مع وجود بنية تحتية قوية، والعديد من المؤسسات البحثية المحترمة التي تروق للطلاب الدوليين.

أما الطلاب من دول أنغولا وملاوي وموزمبيق وجزر سيشيل وجنوب أفريقيا وتنزانيا وزامبيا فكانوا موزعين على مجموعة واسعة من البلدان المضيفة (معهد اليونسكو للإحصاء، 2012).

### تزايد عدد المنشورات العلمية

تبرز مكانة دولة جنوب أفريقيا حيث لديها أكبر عدد من الباحثين لكل مليون نسمة (الشكل 20.4) وإلى حد بعيد كان لديها أكبر قدر من الإنتاج من حيث المنشورات العلمية وبراءات الاختراع (الشكل 20.6 والجدول 20.2) وإذا ما أخذ عدد السكان بعين الاعتبار، تأتي جنوب أفريقيا في المرتبة الثانية بعد سيشيل من حيث عدد المقالات.

وزادت جنوب أفريقيا عدد منشوراتها العلمية بنسبة 23 % في الفترة من 2009 إلى 2014. لكن معدل النمو الأكثر قوة سجّله كل من أنغولا وجمهورية الكونغو الديمقراطية، وإن كان ذلك منطلقاً من قاعدة منخفضة. يمكن للبلدان الأكثر غزارة في الإنتاج أن تتباهى بمتوسط معدل اقتباس أعلى من متوسط مجموعة العشرين (الشكل 20.6).

13 باستثناء الطلاب من مدغشقر، الذين يفضلون الذهاب إلى فرنسا.

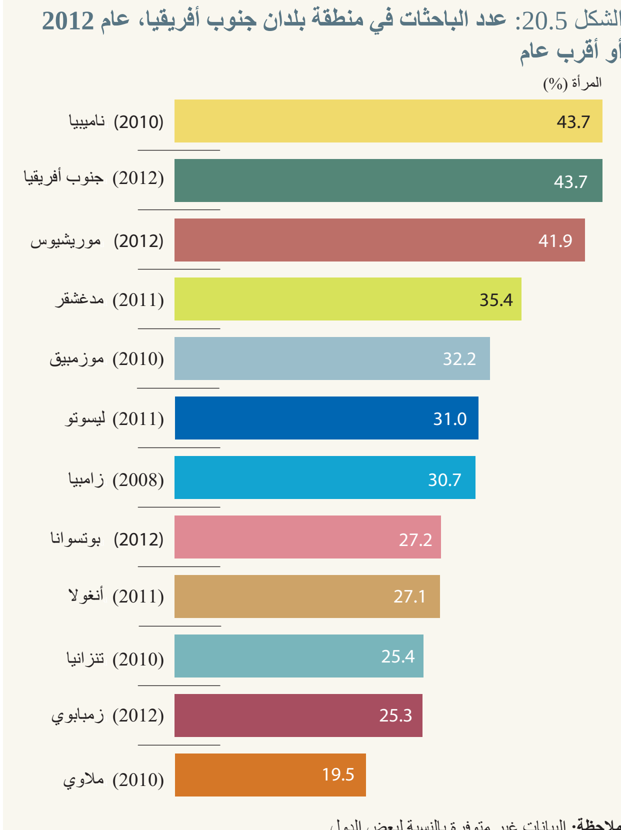
الجدول 20.4: ترتيبات مؤشر اقتصاد المعرفة KEI ومؤشر المعرفة KI لعدد 13 دولة من مجموعة SADC، 2012

| المرتبة | التغيير في المرتبة منذ 2000 | الدولة | مؤشر اقتصاد المعرفة KEI | مؤشر المعرفة KI | نظام التحفيز الاقتصادي | الابتكار | التعليم | تكنولوجيا المعلومات والاتصالات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 62 | 1 | موريشيوس | 5.5 | 4.6 | 8.22 | 4.41 | 4.33 | 5.1 |
| 67 | -15 | جنوب أفريقيا | 5.2 | 5.1 | 5.49 | 6.89 | 4.87 | 3.6 |
| 85 | -18 | بوتسوانا | 4.3 | 3.8 | 5.82 | 4.26 | 3.92 | 3.2 |
| 89 | -9 | ناميبيا | 4.1 | 3.4 | 6.26 | 3.72 | 2.71 | 3.7 |
| 106 | -9 | سوازيلند | 3.1 | 3.0 | 3.55 | 4.36 | 2.27 | 2.3 |
| 115 | -4 | زامبيا | 2.6 | 2.0 | 4.15 | 2.09 | 2.08 | 1.9 |
| 119 | -6 | زمبابوي | 2.2 | 2.9 | 0.12 | 3.99 | 1.99 | 2.6 |
| 120 | -12 | ليسوتو | 2.0 | 1.7 | 2.72 | 1.82 | 1.71 | 1.5 |
| 122 | -6 | ملاوي | 1.9 | 1.5 | 3.33 | 2.65 | 0.54 | 1.2 |
| 127 | -2 | تنزانيا | 1.8 | 1.4 | 3.07 | 1.98 | 0.83 | 1.3 |
| 128 | -2 | مدغشقر | 1.8 | 1.4 | 2.79 | 2.37 | 0.84 | 1.1 |
| 129 | 5 | موزمبيق | 1.8 | 1.0 | 4.05 | 1.76 | 0.17 | 1.1 |
| 142 | -1 | أنغولا | 1.1 | 1.0 | 1.48 | 1.17 | 0.32 | 1.4 |

**ملاحظة:** هذا الترتيب لإجمالي عدد 145 دولة.

**المصدر:** البنك الدولي.

**الشكل 20.5: عدد الباحثات في منطقة بلدان جنوب أفريقيا، عام 2012 أو أقرب عام**




**ملاحظة:** البيانات غير متوفرة بالنسبة لبعض الدول.

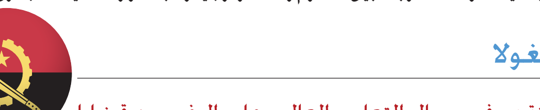
**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء نيسان/أبريل 2015.

مع ما يقارب من ثلث منشوراتهما العلمية التي تتركز في الكيمياء والهندسة والرياضيات والفيزياء خلال الفترة من 2008 - 2014، فإن موريشيوس وجنوب أفريقيا هما الأقرب إلى البلدان المتقدمة أكثر من بقية دول مجموعة SADC، حيث تميل البحوث لصالح العلوم المتعلقة بالصحة. ومع ذلك، فإن جميع البلدان تقريباً تشترك في الميل نحو علوم الأرض (الشكل 20.6).

وعندما يتعلق الأمر بالتعاون الدولي، يبرز علماء موريشيوس وجنوب أفريقيا مرة أخرى. في حين أن أكثر من نصف المقالات في جنوب أفريقيا (57 %) وثلثي المقالات في موريشيوس (69 %) كان لها مؤلف أجنبي، وذلك في الفترة بين 2008 و2014. وتتفاوت هذه النسبة لدى جيرانهما من مجموعة SADC بين 80 % في بوتسوانا إلى 96 % في موزمبيق وزامبيا.

## ملفات تعريفية عن البلاد

سيتم في القسم التالي تحليل جدوى أنظمة الابتكار الوطنية، من حيث قدرتها على البقاء، والنمو والتطور. يجب علينا أن نستخدم النهج الرئيسي لأنظمة الابتكار الوطنية لدراسة الترابط بين العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتنمية (الجدول 20.5).



### أنغولا

#### التقدم في مجال التعليم العالي، على الرغم من قضايا الحوكمة

يتم تقدير أنغولا لوجود نظام ابتكار وطني قابل للتطبيق بها (الجدول 20.5). وتتمثل أكبر عقبة أمام آفاق التنمية في البلاد في الحوكمة. تشغل أنغولا تصنيفاً ضعيفاً على مؤشر مدركات الفساد (161 من أصل 175) وبالنسبة لمؤشر إبراهيم لشؤون الحوكمة في أفريقيا (44 من أصل 52، انظر الجدول 19.1). حددت دراسة حديثة لليونسكو وجود علاقة بين الإنتاجية العلمية الضئيلة ونظام الحوكمة غير الفعال (UNESCO, 2013).

لأنغولا ميزة كونها تعتمد الحد الأدنى من التمويل من الجهات المانحة لاحتياجاتها الاستثمارية، علاوة على كونها ثاني أكبر منتج للنفط في أفريقيا بعد نيجيريا وإحدى أسرع الاقتصادات ازدهاراً في مجموعة SADC (انظر الشكل 19.1). كما أنها تحتل مرتبة في النصف العلوي من بلدان مجموعة SADC، وذلك فيما يتعلق بإجمالي الناتج المحلي للفرد. وشهدت متوسط نمو سنوي يقارب من 3 % خلال الفترة 2008 - 2013. كما تعتبر نسبة عدم المساواة في الدخل في أنغولا منخفضة نسبياً مقارنة ببلدان مجموعة SADC، لكنها تتسم بنسبة فقر مرتفعة. ويبدو أن لديها تنمية بشرية متوسطة.

كانت هناك مخاوف بشأن الأثر البيئي للتنقيب عن النفط واستخراجه، وخاصة تأثير الحفر داخل البحار على صناعة صيد الأسماك، ذلك جنباً إلى جنب مع الاستدامة غير المؤكدة لأسعار النفط العالمية والأسهم المحلية، ناهيك عن حقيقة أن صناعة النفط لا توفر عمالة محلية كبيرة، وقد أدى هذا القلق إلى أن قامت الحكومة بإنشاء صندوق الثروة السيادية في عام 2012 لاستثمار الأرباح من مبيعات النفط في تطوير عدد من الصناعات المحلية، في محاولة لتنويع اقتصاد البلاد ونشر الرخاء (AfDB, 2013).

البيانات الكاملة بشأن الإنفاق على البحث والتطوير غير متوفرة، ولكن هناك عدد قليل من المؤسسات التي تقوم بإجراء البحوث وعدد باحثين منخفض. فتقييم الدولة طبقاً لمؤشر اقتصاد المعرفة KEI ومؤشر المعرفة KI هو الأقل بين بلدان مجموعة SADC. في عام 2011، أعلنت وزارة العلوم والتكنولوجيا السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، كانت السياسة محددة لتنظيم وتطوير نظام العلوم والتكنولوجيا والابتكار الوطني، ومحددة لآليات التمويل ولتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار للتنمية المستدامة.

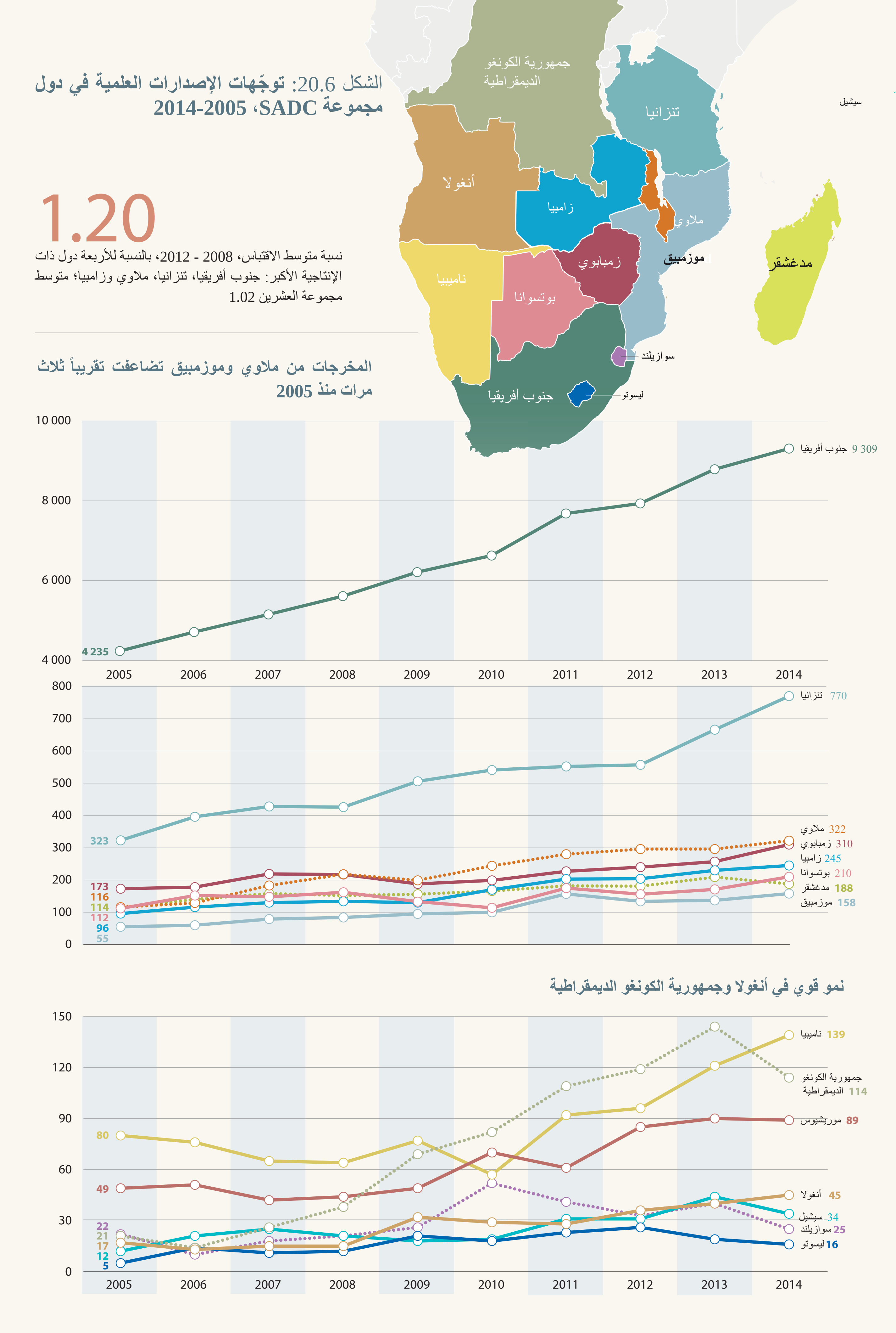
**الجدول 20.5: حالة أنظمة الابتكار الوطني في منطقة مجموعة SADC**

| الفئة | |
|---|---|
| هشة | جمهورية الكونغو الديمقراطية، ليسوتو، مدغشقر وسوازيلند وزمبابوي |
| تتطور | أنغولا وملاوي وموزمبيق وناميبيا، سيشيل وتنزانيا وزامبيا |
| متطورة | بوتسوانا وموريشيوس وجنوب أفريقيا |

**ملاحظة:** يمكن تحليل أنظمة الابتكار الوطني وتصنيفها من حيث قدرتها على البقاء، والنمو والتطور. إن تقييم بداية القدرة على البقاء هي عملية معقدة خارج نطاق هذا الفصل. ومع ذلك يقترح المؤلفون مجموعة موجودة من ثلاث فئات لتصنيف أولي لأنظمة الابتكار الوطني في منطقة SADC. أنظمة ضعيفة والتي تميل إلى أن تتسم بعدم الاستقرار السياسي، سواء بسبب التهديدات الخارجية أو الانشقاقات السياسية الداخلية. أنظمة قابلة للتطبيق والتي تشمل أنظمة مزدهرة، ولكنها أيضاً متعثرة، وإن كان ذلك في سياق الاستقرار السياسي. وفي الأنظمة المتطورة، تتغير البلدان خلال آثار السياسات والطفرات التي قد تؤثر أيضاً على النظام الإقليمي الناشئ من الابتكار.

**المصدر:** وضعه المؤلفون.

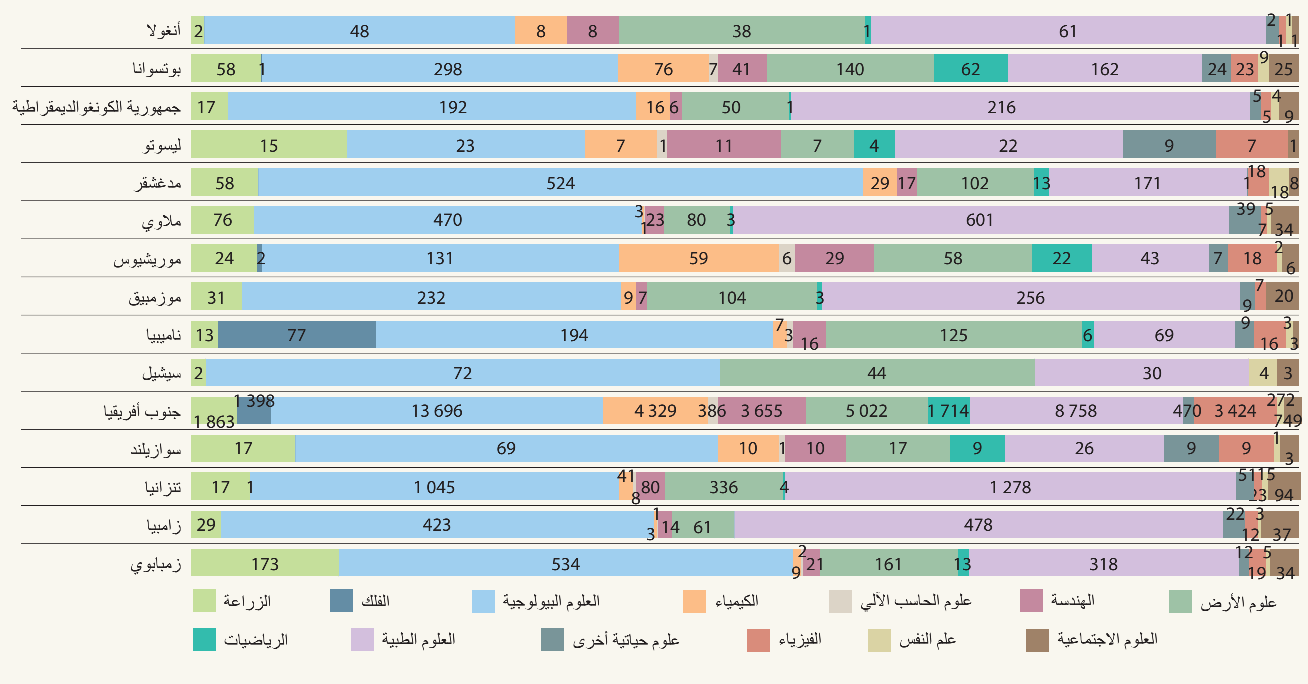
لم تسفر الحرب الأهلية الطويلة (1975 - 2002) فقط عن ترك التعليم العالي في حالة من التوقف الزمني المشوه، ولكنها أيضاً تسببت في هجرة العديد من الأكاديميين. منذ نهاية الحرب، تزايدت أعداد الجامعات من جامعتين فقط في عام (1998) إلى أكثر من 60 جامعة حالياً مع عدد طلاب يفوق 200000 طالباً. في عام 2013، أطلقت الحكومة خطة وطنية لتدريب المحترفين. علاوة على ذلك، كانت هناك محاولة من أنغولا في جهودها الإنمائية لترسيخ التعليم العالي، من



الشكل 20.6: توجّهات الإصدارات العلمية في دول مجموعة SADC، 2005-2014
1.20
نسبة متوسط الاقتباس، 2008 - 2012، بالنسبة للأربعة دول ذات الإنتاجية الأكبر: جنوب أفريقيا، تنزانيا، ملاوي وزامبيا؛ متوسط مجموعة العشرين 1.02
المخرجات من ملاوي وموزمبيق تضاعفت تقريباً ثلاث مرات منذ 2005
جمهورية الكونغو الديمقراطية
تنزانيا
سيشيل
أنغولا
زامبيا
ملاوي
موزمبيق
مدغشقر
زمبابوي
ناميبيا
بوتسوانا
سوازيلند
جنوب أفريقيا
ليسوتو
9 309 جنوب أفريقيا
4 235
770 تنزانيا
323
322 ملاوي
310 زمبابوي
245 زامبيا
210 بوتسوانا
188 مدغشقر
158 موزمبيق
173
116
114
112
96
55
نمو قوي في أنغولا وجمهورية الكونغو الديمقراطية
139 ناميبيا
جمهورية الكونغو الديمقراطية 114
89 موريشيوس
45 أنغولا
34 سيشيل
25 سوازيلند
16 ليسوتو
80
49
22
21
17
12
5

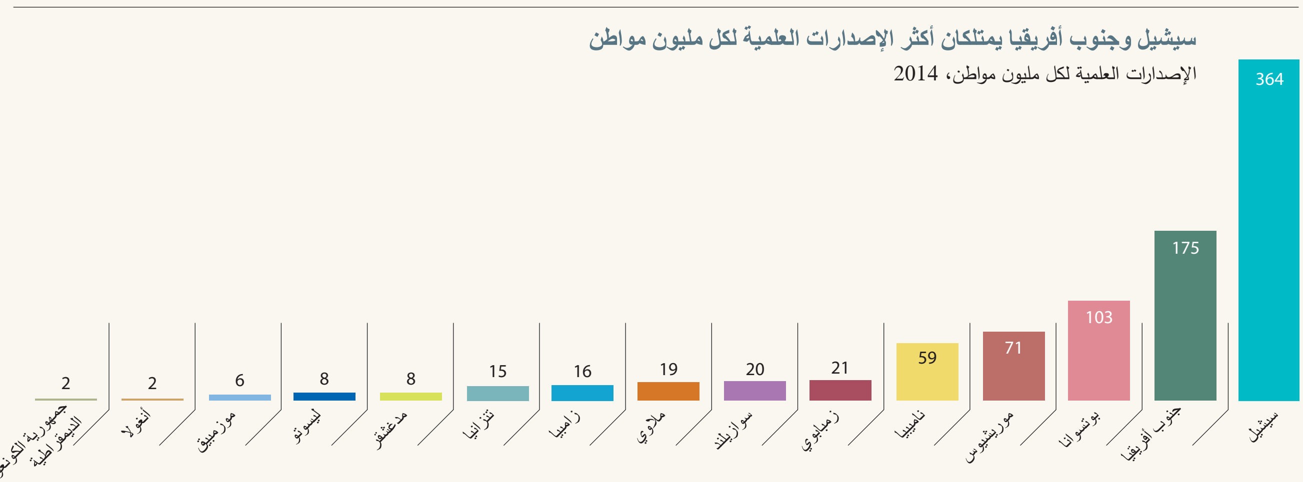
## علوم الحياة وعلوم الأرض لها الهيمنة

المجاميع التراكمية طبقاً للمجال، 2008–2014




## سيشيل وجنوب أفريقيا يمتلكان أكثر الإصدارات العلمية لكل مليون مواطن

الإصدارات العلمية لكل مليون مواطن، 2014




## سيشيل وجنوب أفريقيا يمتلكان أكثر الإصدارات العلمية لكل مليون مواطن

الإصدارات العلمية لكل مليون مواطن، 2014

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| أنغولا | البرتغال (73) | أمريكا (34) | البرازيل (32) | المملكة المتحدة (31) | إسبانيا/فرنسا (26) |
| بوتسوانا | أمريكا (367) | جنوب أفريقيا (241) | المملكة المتحدة (139) | كندا (58) | ألمانيا (51) |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | بلجيكا (286) | أمريكا (189) | فرنسا (125) | المملكة المتحدة (77) | سويسرا (65) |
| ليسوتو | جنوب أفريقيا (56) | أمريكا (34) | المملكة المتحدة (13) | سويسرا (10) | أستراليا (8) |
| مدغشقر | فرنسا (530) | أمريكا (401) | المملكة المتحدة (180) | ألمانيا (143) | جنوب أفريقيا (78) |
| ملاوي | أمريكا (739) | المملكة المتحدة (731) | جنوب أفريقيا (314) | كينيا/هولندا (129) | |
| موريشيوس | المملكة المتحدة (101) | أمريكا (80) | فرنسا (44) | الهند (43) | جنوب أفريقيا (40) |
| موزمبيق | أمريكا (239) | إسبانيا (193) | جنوب أفريقيا (155) | المملكة المتحدة (138) | البرتغال (113) |
| ناميبيا | جنوب أفريقيا (304) | أمريكا (184) | سويسرا (177) | المملكة المتحدة (161) | أستراليا (115) |
| سيشيل | المملكة المتحدة (69) | أمريكا (64) | أمريكا (52) | فرنسا (41) | أستراليا (31) |
| جنوب أفريقيا | أمريكا (9 920) | المملكة المتحدة (7 160) | ألمانيا (4 089) | أستراليا (3 448) | فرنسا (3 445) |
| سوازيلند | جنوب أفريقيا (104) | أمريكا (59) | المملكة المتحدة (45) | سويسرا/تنزانيا (12) | |
| تنزانيا | أمريكا (1 212) | المملكة المتحدة (1 129) | كينيا (398) | سويسرا (359) | جنوب أفريقيا (350) |
| زامبيا | أمريكا (673) | المملكة المتحدة (236) | جنوب أفريقيا (243) | سويسرا (101) | كينيا (100) |
| زمبابوي | جنوب أفريقيا (526) | أمريكا (395) | المملكة المتحدة (371) | هولندا (132) | أوغندا (124) |

المصدر: تومسون رويترز ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

خلال استضافة مركز التميز للعلوم التطبيقية للاستدامة، والذي تأسس في عام 2011 واستقبل أول دفعة من الطلاب في عام 2013. يخطط المركز إلى أن يتم الحصول على 100 درجة دكتوراه خلال عقد من الزمان. ويعتبر الأول من نوعه في أفريقيا، حيث يوفر البحوث والتدريب في مجال التنمية المستدامة وهو المجال المفتوح لجميع الأفارقة. ويقع المركز في لواندا داخل جامعة أجوستينو نيتو University of Agostinho Neto (SARUA, 2012).

## بوتسوانا

### حوكمة جيدة

جنباً إلى جنب مع تنزانيا، فإن لبوتسوانا إحدى أطول الفترات التاريخية من الاستقرار السياسي في أفريقيا فيما بعد الاستقلال. وباعتمادها التعددية الديمقراطية، تعد الأفضل أداءً في القارة حسب مؤشر مدركات الفساد (31 من 175). وتحتل المرتبة الثالثة في أفريقيا في مؤشر مؤسسة محمد إبراهيم لشؤون الحكم الأفريقي (انظر الجدول 19.1). الناتج المحلّي الإجمالي الحقيقي للفرد مرتفع نسبياً ويزيد. ومع ذلك، تقع البلد في المرتبة الثانية في مجموعة SADC بسبب عدم المساواة. وهناك الفقر المنتشر على نطاق واسع (الجدول 20.1). كما أن نسبة الإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية/الايدز في بوتسوانا (18.5 % من السكان) هي أيضاً من بين أعلى النسب في العالم، وفقاً لدراسة لأثر الإيدز في بوتسوانا عام 2013.

بوتسوانا هي أكبر منتج للماس في العالم، من حيث القيمة. وبرغم اعتمادها الكبير على قطاع التعدين، فقد نجت بوتسوانا من لعنة الموارد إلى حد كبير من خلال فك الارتباط بين الإنفاق العام والإيرادات من قطاع التعدين. ويتم استثمار هذه العائدات في صندوق الادخار لتمكين سياسة مالية مضادة للتقلبات الدورية. واستُثمرت عائدات الماس في السلع العامة والبنية التحتية. ووضعت الحكومة منذ فترة طويلة خطط المنح الدراسية العالمية التي يتم دعمها بالكامل على جميع المستويات (AfDB, 2013).

حتى قبل الركود في الطلب العالمي خلال الأزمة المالية العالمية لعامي 2008 - 2009، ساهم استخراج الماس بصورة أقل في النمو الاقتصادي مع كل فترة من فترات الخطة. هذا ما قاد الحكومة إلى جعل تنويع الاقتصاد من أولويات خطة التنمية الوطنية العاشرة للفترة 2009 - 2016. وتعتبر الحكومة أن مشاركة القطاع الخاص خطوة حاسمة في نجاح الخطة العاشرة وتعزيز دور البحث والتطوير باعتبارها أنجح وسيلة لتأجيج روح المبادرة والازدهار في القطاع الخاص (اليونسكو،2013).

في عام 2010، أعلنت الحكومة عن حملة التنويع الاقتصادي. وبعد عام، راجعت قانون الشركات للسماح للمتقدمين بتسجيل شركاتهم دون إشراك أمناء الشركة، وبالتالي تقليل تكاليف بدء الأعمال التجارية. وقد وضعت الحكومة أيضاً نظاماً على أساس النقاط للسماح للمغتربين المهرة للعمل في بوتسوانا (اليونسكو،2013).

يتمثل محور استراتيجية الحكومة في تطوير ستة مراكز للابتكار. تأسس أول هذه المراكز في عام 2008 لتعزيز تسويق الزراعة وتنويعها. كان الثاني المزمع إقامته هو مركز بوتسوانا للماس. حتى وقت قريب، شكّل الماس الخام 70 % من صادرات بوتسوانا. وبعد التعاقد مع هذه الصادرات خلال الأزمة المالية العالمية من 2008 - 2009، قررت الحكومة جني فوائد أكبر من صناعة الماس من خلال إعادة التفاوض على اتفاقات مع شركات متعددة الجنسيات مثل شركة دي بيرز De Beers عام 2011، وإقامة حديقة تكنولوجيا الماس في غابورون عام 2009 كمركز لتقطيع وصقل الماس المحلي، وكذلك تصنيع المجوهرات من الماس. بحلول عام 2012، سمحت الحكومة بترخيص 16 شركة لصقل الماس وتقطيعه. (اليونسكو، 2013).

كما يجري أيضاً تجهيز مجمّعات للابتكار ولقطاعات النقل والصحة. ومنذ 2012، قبلت مجالس الإدارة لمراكز الابتكار ببوتسوانا وسجلت 17 كياناً من شأنها أن تعمل في الحديقة التكنولوجية. وتشمل هذه الكيانات مؤسسات أكاديمية مثل جامعة بوتسوانا University of Botswana، والشركات العاملة في مجالات متنوعة مثل التصميم حسب طلب العميل وتصنيع معدات الحفر وتقنيات الاستكشاف والتعدين المتخصصة، وتصميم وتصنيع المجوهرات من الماس، فضلاً عن تطبيقات وبرمجيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وبحلول عام 2013، تم تشغيل الخدمات الأساسية على قطعة أرض بمساحة 57 فدان في غابورون، مثل توصيل مواسير المياه والكهرباء، وكان الموقع جاهزاً للتطوير المكثف (اليونسكو،2013).

بالإضافة إلى ذلك، تمت الموافقة على تدشين مركز للتعليم من قبل مكتب التنسيق التنفيذي للحكومة، وذلك بهدف تطوير جودة التعليم والتدريب على البحوث لجعل بوتسوانا مركزاً إقليمياً للتميز وتعزيز التنويع الاقتصادي والنمو المستدام. تم ربط نسبة البطالة المرتفعة (18.4 % في عام 2013، انظر الجدول 20.1) بالاختلاف بين تنمية المهارات واحتياجات السوق. جنباً إلى جنب مع النمو البطيء للقطاع الخاص. وسيقوم مركز بوتسوانا للتعليم بتنسيق أنشطته مع المراكز الخمسة الأخرى في الزراعة، والابتكار، والنقل، والماس، والصحة (اليونسكو، 2013).

يوجد في بوتسوانا جامعتان حكوميّتان وسبع جامعات خاصة. جامعة بوتسوانا University of Botswana هي في المقام الأول مؤسسة تعليمية، في حين أن جامعة بوتسوانا الدولية للعلوم والتكنولوجيا Botswana International University of Science and Technology المنشأة حديثاً، رحبت بأول دفعة من طلابها وعددهم 267 طالب في أيلول/سبتمبر 2012. تعتمد على البحث والتطوير وتعمل على رفع المؤهلات الأكاديمية للعاملين. تم إحراز تقدم كبير في مجال التعليم خلال العقد الماضي (SARUA, 2012). كما ازدادت الإصدارات العلمية أيضاً من 133 إلى 210 فيما بين عامي 2009 و2014 (الشكل20.6).

تتلازم خطة تنفيذ (2012) مع السياسة الوطنية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2011). تحدد السياسة هدف رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي من 0.26 % في عام 2012 إلى أكثر من 2 % بحلول عام 2016 (جمهورية بوتسوانا، 2011، ص6). لا يمكن الوصول إلى هذا الهدف في إطار زمني محدد إلا من خلال زيادة الإنفاق العام على البحث والتطوير. وهناك أربعة محاور رئيسية لهذه السياسة:

- وضع نهج منسق ومتكامل لتخطيط العلوم والتكنولوجيا والابتكار وتنفيذها؛
- وضع مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وفقاً للمبادئ التوجيهية لكتيب فراسكاتي Frascati أو كتيب أوسلو المعتمدان من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).
- إطلاق الأنشطة الاستبصارية دورياً؛
- تعزيز الكيانات المؤسسية المسؤولة عن مراقبة السياسات والتنفيذ.

سياسة 2011 هي مراجعة لأول سياسة علوم وتكنولوجيا في البلاد (1998). تم توحيد سياسة 2011 مع خطة بوتسوانا للأبحاث والعلوم والتكنولوجيا لعام (2005)، بناء على توصيات من المراجعة التي أجريت من قبل اليونسكو في عام 2009. وكان السبب الرئيسي للمراجعة هو عمل مواءمة لسياسات بوتسوانا مع رؤية 2016 والمبينة في خطة التنمية الوطنية العاشرة. خلصت المراجعة إلى أن العقبات نفسها التي تحول دون الأبحاث والتنمية استمرت في عام 2009، مما يعني أن سياسة 1998 كان لها تأثير ضئيل على فرص العمل وخلق الثروة (UNESCO,2013 ).

وفي عام 2013، بدأت بوتسوانا في تطوير استراتيجية وخطة عمل وطنية لتغير المناخ، حيث سيتم تطوير سياسة تغير المناخ أولا، وتليها الاستراتيجية. كما أفادت التقارير أن العملية ستكون استشارية للغاية، وذلك بمشاركة من سكان المناطق الريفية.

## جمهورية الكونغو الديمقراطية



### أكاديمية جديدة للعلوم والتكنولوجيا

ما زال النزاع المسلح الدائر في جمهورية الكونغو الديمقراطية عقبة رئيسية في تطوير نظام الابتكار الوطني. يظهر في البلاد أدنى مؤشر للتنمية البشرية HDI والناتج المحلّي الإجمالي للفرد الواحد، وأعلى نسبة للفقر عن أي عضو في مجموعة SADC. واعتماد البلاد على التمويل من الجهات المانحة عال. وارتفع بشكل حاد بين عامي 2007 و2009. كما تحتل البلاد أيضاً مرتبة متأخرة (الأربعين) في مؤشر مؤسسة إبراهيم لشؤون الحكم الأفريقي (انظر الجدول 19.1).

ليس لدى جمهوريّة الكونغو الديمقراطية سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتتواجد القدرات البحثية العلمية أساساً في الجامعات الحكومية والمعاهد البحثية المملوكة للحكومة. فتدعم وزارة البحث العلمي والتكنولوجيا خمس منظمات بحثية في مجالات الزراعة، والطاقة النووية، والجيولوجيا والتعدين، والطب الحيوي والبيئة وحمايتها، بالإضافة إلى المعهد الجغرافي.

في 2012، تأسّست أكاديمية تقدم العلوم والتكنولوجيا للإبداع في كينشاسا، بإيعاز من مجتمع الباحثين، والممولة من اشتراكات الأعضاء والتبرعات والوصايا، وبدعم من وزارة البحث العلمي والتكنولوجيا، وهناك إشارة أخرى تدل على ديناميكية المجتمع العلمي تكمن في تضاعف إنتاج أبحاثها بين عامي 2008 و2014 إلى ما يقارب من ثلاثة أضعاف (الشكل 20.6).

تتميز جمهورية الكونغو الديمقراطية بأن قطاع التعليم العالي لديها ضخم نسبياً، بإجمالي 36 جامعة ممولة من القطاع العام، 32 جامعة منها أُنشئت ما بين عامي 2009 و2012 (SARUA, 2012). يبدو هناك تفاعل ضئيل بين الجامعات والصناعة، وحتى الآن، أُنشئت حاضنة مشروعات جديدة وحيدة للأعمال التجارية في البلاد.

حل قانون التعليم الأكاديمي (2011) محل إطار السياسة السابقة للتعليم العالي والتي يعود تاريخها إلى عام 1982. هناك وثيقة مؤثرة أخرى، وهي رؤية 2020، التي تهدف إلى تطوير المناهج الدراسية في الجامعات تناغماً مع أولويات التنمية الوطنية من خلال ثلاث استراتيجيات رئيسية: تعزيز روح المبادرة، وتطوير المهارات التقنية والمهنية، وتوفير رأس المال البشري المناسب من خلال تحسين تدريب المعلمين. وكانت ورقة الاستراتيجيّة للحد من الفقر لعام 2005 أوضحت الحاجة لتدريب المعلمين والمهارات المهنية والفنية الأفضل. كما عرّفت التعليم العالي باعتباره لاعباً رئيسياً في تلبية احتياجات التنمية الوطنية (AfDB et al., 2014).

## ليسوتو

### ميثاق لتطوير القطاع الخاص والخدمات الاجتماعية

في منتصف عام 2014، شهدت هذه المملكة الجبلية، التي يبلغ عدد سكانها مليوني نسمة، أزمة سياسية بعد تعليق عمل البرلمان، مما أدّى لمحاولة انقلاب عسكري، وتوسطت مجموعة SADC لحلّ الأزمة، مما أسفر عن الانتخابات البرلمانية التي أدت للتقدم إلى الأمام لمدة عامين حتى آذار/مارس 2015. وعاد حزب الرئيس الأصلي الراحل إلى سدة الحكم مرة أخرى، فيما وصفته SADC بأنها انتخابات حرة ونزيهة وذات مصداقية.

وفقاً للأرقام الوطنية، يعيش 62.3 % من السكان تحت خط الفقر الوطني، ونسبة البطالة مرتفعة وقدرها 25.4 %. كما أن هناك نسبة 23 % من المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية (الايدز) بين من تتراوح أعمارهم بين 15 - 49 عاماً[14]، ويبلغ متوسط الأعمار أقل من 49 عاماً. مستوى التنمية البشرية منخفض، وتحتل ليسوتو المرتبة رقم 158 من بين 187 من البلدان في عام 2012. وعلى الرغم من تسجيل بعض التحسن منذ عام 2010 (حكومة ليسوتو وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2014). نما الناتج المحلّي الإجمالي للفرد بنسبة 18.7 % خلال الفترة 2009 - 2013 (الجدول 20.2).

يعيش ثلاثة من كل أربعة من السكان في المناطق الريفية، ويعتمدون على زراعة الكفاف (الاستدامة)، وبما أن الإنتاجية الزراعية منخفضة، فإن فقط 10 % من الأراضي صالحة للزراعة، وتعتمد ليسوتو اعتماداً كبيراً على الواردات من جنوب أفريقيا، كما تعتمد على جارتها جنوب أفريقيا من أجل العمل وشراء الموارد الطبيعية الرئيسية: المياه.

تظل الحكومة داخل البلاد هي صاحبة العمل الرئيسي وأكبر مستهلك، بما يمثل 39 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013. أكبر موظف للعمالة من القطاع الخاص في ليسوتو هو صناعة الغزل والنسيج والملابس الجاهزة، ويوجد ما يقارب من 36000 عامل، معظمهم من النساء، ويعملون في المصانع التي تنتج ملابس التصدير إلى جنوب أفريقيا والولايات المتحدة الأمريكية (انظر الشكل 18.2). نمت صناعة استخراج الماس في السنوات الأخيرة، وقد تسهم بنسبة 8.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول 2015، وذلك وفقاً للتوقعات الحالية. ما تزال ليسوتو تعتمد بصورة كبيرة على التمويل من الجهات المانحة.

في عام 2007، وقعت ليسوتو على اتفاق حساب تحدي الألفية Millennium Challenge Account Compact لمدة ست سنوات بقيمة 362.5 مليون دولار أمريكي لتعزيز نظام الرعاية الصحية، وتطوير القطاع الخاص وتوسيع نطاق الوصول إلى إمدادات المياه المحسنة والصرف الصحي، وبفضل الأداء القوي واستمرار الالتزام بالمبادئ الديمقراطية والحكم الرشيد في ليسوتو، أصبحت البلاد مؤهلة في كانون الأول/ديسمبر عام 2013 لتقديم طلب الحصول على اتفاق ثانٍ[15] للتمويل من حساب تحدي الألفية، وتستغرق عملية التنمية المدمجة عامين، لذلك، فإنه إذا كان التطبيق ناجحاً، فإن الاتفاق الثاني سوف يدخل حيز التنفيذ في عام 2017.

العقبات الرئيسية أمام النمو الاقتصادي وروح المبادرة التي يقودها القطاع الخاص والتخفيف من حدة الفقر في ليسوتو تتعلق بحقيقة أن الحكومة لم تنجح في استخدام مواردها بكفاءة لتوفير الخدمات العامة التي تشجع على المستويات العالية من الاستثمارات والمشاريع الخاصة.

### الكثير من سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لم تنفذ بعد:

ترسم مؤشرات البحث والتطوير الأساسية في ليسوتو صورة لقطاع ضعيف التطور للعلوم والتكنولوجيا والابتكار بأقل نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي (0.01 % في عام 2011) من أي بلد في مجموعة SADC (الشكل 20.3). توجد بالبلاد جامعة حكومية واحدة، وهي الجامعة الوطنية بليسوتو National University of Lesotho (والتي تأسّست عام 1945) وعدد من المؤسسات الأخرى العامة والخاصة للتعليم ما بعد المرحلة الثانوية. تعوض المؤسسات الخاصة جزئياً عن محدودية قدرة القطاع العام على تلبية احتياجات الدراسة المنتظمة. ومن الواضح أن هناك حاجة لأن يتم استخدام الموارد العامة بصورة أفضل على جميع المستويات، إذا كان سيتم تسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار لتلبية احتياجات التنمية في البلاد.

14 انظر: www.unaids.org/en/regionscountries/countries/lesotho.

15 انظر: www.lmda.org.ls.

تصوّرت سياسة العلوم والتكنولوجيا الوطنية 2006 - 2011 زيادة التمويل الحكومي للبحث والتطوير إلى 1 % من الميزانية الوطنية السنوية. وأوصت بإنشاء مؤسسات جديدة، بما في ذلك اللجنة الاستشارية لليسوتو في العلوم والتكنولوجيا لإدارة تنفيذ سياسات العلوم والتكنولوجيا، وصندوق الائتمان للابتكار بليسوتو. وذلك لحشد التمويل للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. إن إدارة العلوم والتكنولوجيا - التي تقع في وزارة الاتصالات والعلوم والتكنولوجيا - هي المسؤولة عن تعزيز سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار وتنسيقها. وفقاً لخطة تنفيذ مفصلة وُضعت في عام 2010. وتطلبت الخطة اتخاذ التدابير اللازمة لضمان أن جميع قطاعات المجتمع تستفيد من العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك تمشياً مع روح المواطنين "ليتسما" Letsema ومع ذلك ما زالت تلك السياسة لم تنفذ حتى الآن على نطاق واسع، ولم تُراجع.

## مدغشقر

### سياسة بحوث موجهة نحو التنمية

في مدغشقر، أدى الانقلاب الذي وقع في عام 2009 إلى العقوبات الدولية التي قلصت التمويل من الجهات المانحة، واليوم، الاقتصاد يترنح: انخفض الناتج المحلّي الإجمالي للفرد بنسبة 10.5 % خلال الفترة من 2008 إلى 2013. وتحتل مدغشقر ثاني أعلى نسبة للفقر داخل SADC بعد جمهورية الكونغو الديمقراطية، على الرغم من أنها تتميز بتصنيف متوسط داخل مجتمع تطوير التنمية البشرية.

ومن حيث الحوكمة، هبطت مدغشقر في الواقع من المرتبة 118 إلى المرتبة 127 من بين 175 دولة ما بين عامي 2013 و2014 في مؤشر مدركات الفساد. وتحدد جميع مؤشرات الحوكمة عدم الاستقرار السياسي كعامل مشدد على الفساد - والعكس صحيح - وباعتباره العقبة الرئيسية أمام خلق بيئة أعمال مواتية وصحية (مؤسسة التمويل الدولية، IFC، 2013). مثل العديد من البلدان، تحتفل مدغشقر باليوم الدولي لمكافحة الفساد كل عام يوم 9 كانون الأول/ديسمبر، وكان الموضوع عام 2013 صفر فساد، و100 % تنمية.

نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلّي الإجمالي في مدغشقر منخفضة (0.11 % في عام 2011). وعمليات البحث والتطوير منتشرة في عدة معاهد بحثية حيث تغطي الزراعة والصيدلة، وعلم المحيطات والبيئة والعلوم البيطرية، والطاقة النووية، وعلم النبات وعلم الحيوان، بالإضافة إلى مجالات أخرى. وتوجد في البلاد ست جامعات حكومية وثلاث جامعات تقنية وثمانية مراكز وطنية للأبحاث و55 جامعة وكلية ممولة من القطاع الخاص. وتزايد عدد الطلاب المسجلين بشكل كبير منذ عام 2005، وتم تقديم برامج الدكتوراه من 29 مدرسة أو إدارة قائمة على نظم في كل من الجامعات الحكومية والخاصة.

حددت الحكومة التعليم العالي كعامل رئيسي للتنمية الوطنية. على سبيل المثال، فإن التحدي 5 من خطة عمل مدغشقر 2007 - 2012 تحدد الحاجة إلى إحداث تغيير في التعليم العالي. وتتمثل أهدافها المحددة فيما يلي:

- ضمان القدرة على المنافسة والإبداع وتوظيف الخريجين؛
- تشجيع البحث والابتكار؛
- تقديم دورات متنوعة لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية الوطنية؛
- تحسين إدارة الجامعات العامة؛
- تطوير الجامعات الخاصة ذات الجودة العالية والمعاهد الفنية.

بين عامي 2000 و2011، تزايد عدد الطلاب المسجلين في الجامعات الحكومية في مدغشقر أكثر من الضعف حيث كان عددهم 22166 وأصبح 49395 طالباً، وفقاً لوزارة التعليم والبحث العلمي. حضر ما يقارب من نصفهم بجامعة أنتاناناريفو University of Antananarivo. والتحقت الغالبية العظمى من طلاب الدكتوراه في العلوم وتخصّصات الهندسة (SARUA, 2012). وتضاعف عدد الطلاب في الجامعات الحكومية والخاصة تقريباً ما بين عامي 2006 و2012 إلى 90235 طالباً. ولكن في الواقع انخفض عدد المرشحين للدكتوراه (الجدول 19.4).

ليس لدى مدغشقر سياسة وطنية في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، لكنها تبنت سياسة بحثية وطنية في كانون الأول/ديسمبر عام 2013 لتشجيع الابتكار وتسويق نتائج البحوث من أجل التنمية الاجتماعية والاقتصادية. ورافقت هذه السياسة خمس خطط رئيسية في البحوث المتعلقة بالطاقات المتجددة والصحة والتنوع البيولوجي والزراعة والأمن الغذائي والبيئة وتغير المناخ. وتم تحديد هذه الخطط باعتبارها أولويات للبحث والتطوير، وجاري وضع خطط أخرى في 2015 - 2016.

علاوة على ذلك، يجري حالياً إنشاء صندوق تنافسي للبحوث والابتكار، يهدف إلى تعزيز العلاقة بين البحوث والمنافع الاجتماعية والاقتصادية، وإنشاء الجسور بين باحثي القطاع العام والقطاع الخاص، طبقاً لما نصت عليه السياسة البحثية الوطنية. ويتم تمويل هذا الصندوق من قبل الحكومة، فضلاً عن الشركاء الثنائيين والمتعددي الأطراف.

في عام 2012، دعت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي إلى إجراء إصلاح جذري، مع التأكيد على أهمية تحسين التفاعل بين البحث العلمي وأهداف التنمية في البلاد.

## ملاوي

### اجتذاب المستثمرين لتنويع الاقتصاد

أصبحت ملاوي دولة ديمقراطية برلمانية متعددة الأحزاب منذ 1994. وعلى مدى السنوات الـ 10 الماضية، نما الاقتصاد سنوياً بنسبة 5.6 % في المتوسط، مما يجعل اقتصادها هو سادس أسرع اقتصاد نمواً في مجموعة SADC. ومن المتوقع أنه وبين عامي 2015 و2019، سوف يتراوح النمو السنوي في الناتج المحلّي الإجمالي الحقيقي ما بين 6 % إلى 5 % (صندوق النقد الدولي، 2014). وارتفعت نسبة ملاوي من تمويل المانحين في تكوين رأس المال بشكل ملحوظ خلال الفترة 2007 - 2012. وفي نفس الوقت، تم تقييد محاولات تنويع القطاع الزراعي، والارتقاء بسلسلة القيمة العالمية بشدة بسبب ضعف البنية التحتية، والقوة العاملة المدربة بشكل غير كاف ومناخ أعمال ضعيف (AfDB et al., 2014).

تشغل ملاوي واحدة من إحدى أدنى مستويات التنمية البشرية في مجموعة SADC (انظر الجداول 19.1 و20.2)، ولكنها أيضاً إحدى ثلاث دول أفريقية تحرز تقدماً خاصاً ومثيراً للإعجاب لعدة أهداف إنمائية للألفية، جنباً إلى جنب مع غامبيا ورواندا، بما في ذلك ما يتعلق بصافي نسبة الالتحاق بالمدارس الابتدائية (83 % في عام 2009)، والتساو بين الجنسين، والتي تم تحقيقها على مستوى المدارس الابتدائية (اليونسكو، 2014أ)

يعتمد الاقتصاد اعتماداً كبيراً على الزراعة، التي تمثل 27 % من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 20.2) و90 % من عائدات التصدير. وأهم ثلاثة محاصيل تصديرية هي التبغ والشاي والسكر - ويشكل قطاع التبغ وحده نحو نصف الصادرات (انظر الشكل 18.2). وتنفق ملاوي على الزراعة (كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي) أكثر من أي بلد أفريقي آخر (انظر الجدول 19.2). ويشارك أكثر من 80 % من السكان في زراعة الكفاف (الاستدامة)، وعائد التصنيع هو فقط 10.7 % من الناتج المحلّي الإجمالي (الشكل 20.2). علاوة على ذلك، تُصدّر معظم المنتجات في حالتها الخام أو نصف مُصنّعة.

تهتم ملاوي بالحاجة إلى جذب المزيد من الاستثمار الأجنبي المباشر FDI من أجل تعزيز نقل التكنولوجيا، وتطوير رأس المال البشري، وتمكين القطاع الخاص لدفع عجلة النمو الاقتصادي. ويتزايد الاستثمار الأجنبي المباشر منذ عام 2011، وذلك بفضل الإصلاحات الحكومية لنظام الإدارة المالية، واعتماد خطة الإنعاش الاقتصادي. في عام 2012، جاء غالبية المستثمرين من الصين (46 %) والمملكة المتحدة (46 %).

مع تدفق معظم الاستثمارات الأجنبية المباشرة متجهة إلى البنية التحتية (62 %) وقطاع الطاقة (33 %) (اليونسكو، 2014أ).

أدخلت الحكومة سلسلة من الحوافز المالية لجذب المستثمرين الأجانب، بما في ذلك الإعفاءات الضريبية. وفي عام 2013، وضع مركز ملاوي للاستثمار والتجارة معاً محفظة استثمارية تشمل 20 شركة في ستة قطاعات نمو اقتصادي رئيسية في البلاد، وهي الزراعة والصناعة والطاقة (الطاقة الحيوية والكهرباء المتنقلة) والسياحة (مساكن صديقة البيئة) والبنية التحتية (خدمات الصرف الصحي، كابلات الألياف البصرية، إلخ) والتعدين (UNESCO, 2014a).

في 2013، تبنت الحكومة استراتيجية وطنية للتصدير تهدف إلى تنويع صادرات البلاد (حكومة ملاوي، 2013). وستُنشأ مرافق الإنتاج لمجموعة واسعة من المنتجات[16] ضمن المجموعات المختارة الثلاثة: منتجات البذور الزيتية، ومنتجات قصب السكر، والصناعات التحويلية. وتقدر الحكومة أن هذه المجموعات الثلاث لديها القدرة على أن تمثل أكثر من 50 % من صادرات ملاوي بحلول عام 2027 (انظر الشكل 18.2). ولمساعدة الشركات على اعتماد الممارسات والتقنيات المبتكرة، وفرت الاستراتيجية فرصاً أكثر للحصول على نتائج البحوث الدولية وأفضل المعلومات حول التكنولوجيات المتاحة. كما ساعدت الشركات على الحصول على منح للاستثمار في مثل هذه التكنولوجيات من مصادر مثل صندوق تنمية الصادرات في البلاد، وصندوق ملاوي للتحدي والإبداع (الجدول 20.2) (اليونسكو، 2014أ).

### علماء منتجون، أماكن قليلة بالجامعة

على الرغم من كون ملاوي إحدى أفقر البلدان في العالم، إلا أنها كرست 1.06 % من الناتج المحلّي الإجمالي كنسبة للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في عام 2010، وهو وفقاً لمسح أجرته وزارة العلوم والتكنولوجيا، يعد واحداً من أعلى النسب في أفريقيا. ومن الجدير بالذكر أيضاً أن العلماء في ملاوي يقومون بنشر أبحاثهم في المجلات السائدة - نسبة إلى الناتج المحلّي الإجمالي - أكثر من أي بلد آخر من البلدان ذات حجم السكان المماثل (اليونسكو، 2014أ).

التسجيل في التعليم العالي يكافح من أجل مواكبة النمو السكاني السريع. على الرغم من التحسن الطفيف، نجد أنه فقط نسبة 0.81 % من الفئة العمرية قد التحقت بالجامعة بحلول عام 2011. علاوة على ذلك، وعلى الرغم من ارتفاع عدد الطلاب الذين يختارون الدراسة في الخارج بنسبة 56 % بين عامي 1999 و2012، إلا أنه قد انخفضت نسبتهم من 26 % إلى 18 % خلال الفترة نفسها (اليونسكو، 2014أ).

16 بما في ذلك زيت الطهي والصابون ومواد التشحيم، والدهانات، والأعلاف الحيوانية، والأسمدة، والوجبات الخفيفة ومستحضرات التجميل.

تم مراجعة أول سياسة للعلوم والتكنولوجيا في ملاوي منذ 1991 في عام 2002. وعلى الرغم من الموافقة عليها، إلا أن سياسة 2002 لم تُنفّذ بالكامل. ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى عدم وجود خطة تنفيذ، واتباع نهج غير متحد وغير منسق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. وكانت هذه السياسة قيد المراجعة في السنوات الأخيرة، بمساعدة اليونسكو، لإعادة مواءمة مركزها ونهجها مع ثاني استراتيجية للنمو والتنمية في ملاوي (2013) ومع الأدوات الدولية التي تعتبر ملاوي طرفاً فيها (اليونسكو، 2014أ).

أدت سياسة العلوم والتكنولوجيا الوطنية لسنة 2002 إلى إنشاء لجنة وطنية للعلوم والتكنولوجيا لتقديم المشورة للحكومة والجهات المعنية الأخرى التي تقوم على العلوم والتنمية القائمة على التكنولوجيا. وعلى الرغم من أن قانون العلوم والتكنولوجيا لعام 2003[17] يسر لإنشاء هذه اللجنة، إلا أنها أصبحت جاهزة للعمل عام 2011، مع أمانة عامة ناتجة عن دمج وزارة العلوم والتكنولوجيا والمجلس الوطني للبحوث. واستعرضت الأمانة العامة للجنة الوطنية للعلوم والتقنية الخطة الاستراتيجية الحالية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2011 - 2015)، ولكن اعتباراً من مطلع عام 2015، لم تكن سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار التي تمت مراجعتها استوفت موافقة مجلس الوزراء (اليونسكو، 2014أ).

من بين الإنجازات الملحوظة الناجمة عن تنفيذ السياسات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في السنوات الأخيرة ما يلي:

- في 2012، إنشاء جامعة ملاوي للعلوم والتكنولوجيا Malawi University of Science and Technology وجامعة ليلونجوي للزراعة والموارد الطبيعية Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources (LUANAR [18]) لبناء قدرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وبذلك يرتفع عدد الجامعات الحكومية إلى أربعة، مع جامعة ملاوي University of Malawi وجامعة إمزوزو Mzuzu University؛
- تحسن في قدرات البحوث الطبية الحيوية من خلال المبادرة الخمسية لتعزيز القدرات البحثية للصحة (2008 - 2013) مع تقديم المنح البحثية والمنح الدراسية التنافسية في الدكتوراه، ومستويات الماجستير والدرجة الأولى، بدعم من صندوق ويلكوم ترست بالمملكة المتحدة UK Wellcome Trust ووزارة التنمية الدولية DFID؛

17 أنشئ صندوق العلوم والتكنولوجيا أيضاً بموجب قانون العلوم والتكنولوجيا لعام 2003 لتمويل البحوث والدراسات من خلال المنح والقروض الحكومية. ولم يكن بعد جاهزاً للعمل بحلول 2014 (اليونسكو، 2014ب).

18 تم فصل لوانار موزمبيق LUANAR من جامعة ملاوي في عام 2012.

## المربّع 20.2: صندوق ملاوي لتحدي الابتكار

صندوق ملاوي لتحدي الابتكار MICF هو مرفق تنافسي جديد، والذي من خلاله يمكن للشركات في قطاعي الزراعة والتصنيع في ملاوي التقدم بطلب للحصول على منح لتمويل مشاريع مبتكرة مع إمكانية إحداث تأثير اجتماعي قوي ومساعدة البلاد على تنويع نطاقها الضيق للصادرات.

يعمل الصندوق على ثلاثة محاور مختارة في إطار الاستراتيجيّة الوطنية للتصدير في البلاد: منتجات البذور الزيتية ومنتجات قصب السكر والصناعات التحويلية.

يوفر صندوق ملاوي لتحدي الابتكار منحة مطابقة تصل إلى 50 % لمشاريع تجارية مبتكرة للمساعدة على امتصاص بعض المخاطر التجارية في إحداث الابتكار. يجب أن يعجل هذا الدعم بتنفيذ نماذج أعمال جديدة و/ أو اعتماد التكنولوجيات. تم فتح الجولة الأولى من العطاءات التنافسية في نيسان /أبريل 2014.

مُنح الصندوق مبلغ 8 مليون دولار أمريكي من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وإدارة التنمية الدولية بالمملكة المتحدة.

المصدر: بيان صحفي عن AfDB وتواصل شخصي؛ المؤلفين.

- اقتصرت الخطوات التي اتُّخذت بشأن القطن على التجارب الحقلية، بدعم من برنامج الولايات المتحدة لأنظمة السلامة الإحيائية، مونسانتو Monsanto ولونار LUNAR (انظر المربّع 18.2).

- إدخال وقود الايثانول كوقود بديل للبنزين، واعتماد تكنولوجيا الإيثانول؛

- إطلاق سياسة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لملاوي في كانون الأول/ديسمبر عام 2013، للدفع بتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع القطاعات الاقتصادية والإنتاجية، وتحسين البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناطق الريفية، وخاصة من خلال إنشاء مراكز الاتصال؛

- مراجعة مناهج المدارس الثانوية في عام 2013.

## موريشيوس

### التنافس مع جنوب أفريقيا كمحور استثماري

موريشيوس هي دولة عبارة عن جزيرة صغيرة يبلغ عدد سكانها 1.3 مليون نسمة، نسبة البطالة فيها منخفضة، وهي ثاني أعلى ناتج محلي إجمالي للفرد في منطقة SADC، والذي نما بأكثر من 17 % خلال الفترة 2008 - 2013. تحتل موريشيوس أيضاً ثاني أعلى مرتبة في منطقة SADC من ناحية التنمية البشرية، وتحتل ثالث أفضل مرتبة في مؤشر مدركات الفساد (47 من 175)، تأتي بعد بوتسوانا (31) وسيشيل (43). في عام 2012، كان هناك ما يقارب من ضعف عدد الطلاب الملتحقين في التعليم العالي في عام 2006 (الجدول 19.4).

يقود الاقتصاد كل من السياحة، وصناعة النسيج والسكر والخدمات المالية، كان هناك تنويع سريع في القاعدة الاقتصادية نحو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمأكولات البحرية، والضيافة، وتطوير العقارات، والرعاية الصحية، والطاقة المتجددة والتعليم والتدريب، والتي جذبت كل من المستثمرين المحليين والأجانب. وفر وضع موريشيوس كمحور استثماري للشركات الجديدة أيضاً فرصاً كبيرة للشركات الخارجية، ويرجع هذا التنوع إلى حد كبير إلى عزم الحكومة لتحريك الاقتصاد في سلسلة القيمة نحو اقتصاد قائم على المهارات العالية والتكنولوجيا. نجحت الاستراتيجية: ففي عام 2013، تفوقت موريشيوس على جنوب أفريقيا ليصبح اقتصادها الأكثر منافسة في جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا.

إلى حد كبير، كان الإعلان عن التحول الجذري لاقتصاد موريشيوس عن طريق وثيقة سياسية بعنوان Maurice Ile Durable (موريشيوس: المستدامة)، اعتُمدت في عام 2011. وتركز هذه الوثيقة بقوة على أن التنمية الاقتصادية تكمن في مجال الاستدامة، ولها خمس بؤر ارتكاز مترابطة: الطاقة، والبيئة والتعليم والتوظيف ورأس المال. أعدت موريشيوس قانون كفاءة الطاقة عام 2011، واعتمدت استراتيجية الطاقة لعام 2011 - 2025، والتي تؤكد على تصميم المباني المستدامة والنقل، جنباً إلى جنب مع تطوير مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية.

أصبحت موريشيوس عنصراً مركزياً في تنفيذ برنامج العمل من أجل التنمية المستدامة للدول الجزرية الصغيرة النامية، حيث استضافت أحد اللقاءات الثلاثة المميزة[19] التي تولت هذا البرنامج في عام 2005، وفي 2014، قادت دعوة لإنشاء مركز اليونسكو للتميز في علوم المحيطات والابتكار لبناء القدرات والبحوث، كمساهمة في جدول أعمال التنمية المستدامة 2030. وتم تأييد الدعوة من خلال الإعلان الوزاري لموريشيوس باعتماد موريشيوس وجزر القمر ومدغشقر وسيشيل في ختام اجتماع رفيع المستوى حول تعزيز سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار والحكم من أجل التنمية المستدامة للدول النامية الجزرية الصغيرة، وقدرتها على التكيف مع تغير المناخ.

### سلسلة من التحركات لتعزيز البحث والتطوير

في 2012، كرست موريشيوس نسبة 0.18 % من الناتج المحلّي الإجمالي كنسبة للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) (الشكل 20.3). استثمرت نحو 85 % من الإنفاق العام على البحث والتطوير في المجالات ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا. القطاعات ذات أعلى إنفاق (يتم حسابها معاً بحوالي 20 % من إجمالي الإنفاق على العلم والتكنولوجيا) هي الزراعة والبيئة والمحيطات/العلوم البحرية، وتليها الصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي تمثل حوالي 4 - 7 % من إجمالي الإنفاق. وضعت موريشيوس لنفسها هدف زيادة الإنفاق العام على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2025، وتتوقع من القطاع الخاص المساهمة بما لا يقل عن 50 % من الإنفاق الوطني على البحث والتطوير بحلول هذا التاريخ.

في 2009، عقد مجلس البحوث في موريشيوس سلسلة من المشاورات. وبالإضافة إلى الدور الاستشاري لهذه الوكالة الحكومية، فإنها تنسق وتمول البحوث لإضفاء الابتكار على الصناعات. وأسفرت المشاورات عن المقترحات الآتية:

- زيادة الإنفاق الخاص على البحث والتطوير؛
- تعزيز قوانين الملكية الفكرية؛
- تشجيع البحوث المحركة للسوق؛
- تعزيز الروابط بين الباحثين في القطاع العام والصناعة؛
- اتخاذ تدابير مالية لجذب استثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير.

واستجابة لهذه التوصيات، اتخذت الحكومة سلسلة من الإجراءات لتعزيز البحث والتطوير، بما في ذلك:

- في 2014، توفير 100 مليون روبية (حوالي 3 مليون دولار أمريكي) لتمويل البحث والتطوير، بما في ذلك برنامج البحوث التعاونية للقطاع العام ونظام الابتكار للأعمال الصغيرة، والتي يديرها مجلس البحوث في موريشيوس؛ وتتمثل مجالات المشروع الرئيسية في: الطب الحيوي والتكنولوجيا الحيوية والطاقة وكفاءة الطاقة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأراضي واستخدام الأراضي؛ وتقنية التصنيع؛ وعلوم وتكنولوجيا التعليم؛ والبحوث الاجتماعية والاقتصادية؛ وموارد المياه؛

- في 2014، التعديل على قانون مجلس البحوث في موريشيوس للتمويل من أجل صندوق قومي للبحوث والابتكار،

- إنشاء المعهد الدولي لأكاديمية البحوث التكنولوجية، والذي انتقل إلى الحرم الجامعي الرئيسي في عام 2015، من خلال مذكرة تفاهم بين المعهد الهندي للتكنولوجيا Indian Institute of Technology في الهند ومجلس البحوث في موريشيوس Mauritius Research Council، بالتعاون مع جامعة موريشيوس University of Mauritius ؛ وأخيراً،

- في 2013، توفير 30 محاضر دولي من ذوي الخبرة لجامعتي البلاد - جامعة موريشيوس University of Mauritius وجامعة التكنولوجيا University of Technology[20] لتعزيز إجراء المزيد من البحوث وتحسين معايير التدريس.

مجلس البحوث في موريشيوس هو وكالة التنسيق الرئيسية التابعة لوزارة التعليم ما بعد المرحلة الثانوية والعلوم والبحوث والتكنولوجيا. وتشرف الوزارة حالياً على صياغة السياسة والاستراتيجية الوطنية الأولى للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في

19 اعتمدت لأول مرة في بربادوس Barbados في 1994، وتم تحديث هذا البرنامج في موريشيوس عام 2005 ثم مرة أخرى في ساموا Samoa عام 2014.

20 ثلاث مؤسسات أخرى تقدم التعليم العالي: معهد موريشيوس التربية والتعليم، ومعهد المهاتما غاندي، وكلية موريشيوس الجوية.

البلاد والتي تغطي الفترة من 2014 إلى 2025. وتتمثل النقاط الرئيسية لسياسة المشروع فيما يأتي:

- الكفاءات البشرية في قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛
- دور قطاع البحث العام؛
- العلاقة بين العلم والمجتمع.
- استيعاب التكنولوجيا والابتكار؛
- الاستثمار في البحث والابتكار؛
- مواجهة التحديات من خلال البحوث المعززة؛
- تعزيز المبادرات الأفريقية في العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛
- الحوكمة والاستدامة.

ما تزال هناك بعض التحديات التي تواجه تشكيل السياسات: فهناك حاجة لتحقيق التماسك والرؤية طويلة الأجل لتكون في صدارة حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ومن أجل سد الفجوة بين المؤسسات البحثية العامة وقطاع الأعمال الخاص.

## موزمبيق

### فرصة لتسريع عجلة التنمية

يعود تاريخ ارتفاع نسبة النمو في موزمبيق خلال العقد الماضي (6.0 - 8.8 % سنوياً) إلى بداية إنتاج الألمنيوم والغاز الطبيعي في العقد الأول من الألفية الثانية، الأمر الذي أدى إلى وجود استثمار أجنبي مباشر حقيقي. فاعتماد البلاد على التمويل من الجهات المانحة، رغم ارتفاعه، انخفض بشكل كبير بين عامي 2007 و2012. ومع ذلك، فإن النمو الاقتصادي لم يُترجم بعد إلى تنمية بشريّة. وما زالت موزمبيق تحتل المرتبة 179 من 185 بلدا. والفقر منتشر على نطاق واسع. فيُشكّل هذا الوضع عقبة رئيسية في التنويع الاقتصادي، وخصوصاً عندما يقترن مع التكاليف المالية المرتفعة، وضعف البنية التحتية، وإطار تنظيمي مُثبط (البنك الأفريقي للتنمية AfDB, 2013). كما سجّلت موزمبيق مراتب سيئة على مؤشر مدركات الفساد (119 من أصل 175) ومؤشر مؤسسة محمد إبراهيم لشؤون الحكم الأفريقي (انظر الجدول 19.1).

ولم تلتزم بعد كلٌّ من سياسة العلوم والتكنولوجيا للبلاد (2003)، واستراتيجيّة موزمبيق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والمعتمدة في عام 2006 وفي أفق 10 أعوام، بتعهداتهما. حددت الاستراتيجيّة مجموعة من الأولويات للقضاء على الفقر المدقع، واستغلال النمو الاقتصادي، وتحسين الرفاهية الاجتماعية لكل أهالي موزمبيق، وتُنفّذ بالتعاون مع الشركاء الدوليين. إن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي (0.42 % في عام 2010) لموزمبيق تضعها في المرتبة المتوسطة بين بلدان مجموعة SADC، ولكن كثافة الباحثين منخفضة: فقط 66 لكل مليون نسمة في عام 2010، باستثناء قطاع الأعمال.

ومن أجل تعزيز تنفيذ سياسة العلوم والتكنولوجيا، أنشأت موزمبيق الصندوق القومي للبحوث في عام 2006، والذي يتم تشغيله من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا، ويذهب التمويل إلى العديد من مشاريع البحث العلمي والابتكار، ونقل التكنولوجيا في المجالات الآتية: الزراعة، والتعليم، والطاقة، والصحة، والمياه، والموارد المعدنية، والاستدامة البيئية والثروة السمكية وعلوم البحار والعلوم النباتية.

يوجد بالبلاد 16 مؤسسة بحثية، بالإضافة إلى العديد من مجالس البحوث الوطنية العاملة في مجالات المياه والطاقة والزراعة والطب وعلم النبات العرقي، وغيرها. ويعود تاريخ الأكاديمية الوطنية للعلوم إلى عام 2009.

يوجد في موزمبيق 26 مؤسسة للتعليم العالي، نصفها يتم تشغيله من قبل القطاع الخاص. مع ذلك، تقدم المؤسسات العامة غالبية الطلاب، وخاصة جامعة إدواردو موندلين Eduardo Mondlane University وجامعة التربية والتعليم Universidade Pedagogica ويزداد الطلب على التعليم العالي بسرعة: فكان هناك أربعة أضعاف أعداد الطلاب المسجلين في 2012 (124 000) مقارنة بعام 2005 (انظر الجدول 19.4).

موزمبيق مثل العديد من جيرانها حالياً تخطط لنظامها العلمي في شراكة مع مرصد اليونسكو العالمي لأدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (Go→Spin).

الهدف النهائي هو استخدام عملية التخطيط هذه كأساس لوضع سياسة منقحة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والتي يمكن تطبيقها على مثل هذه المجالات الحيوية، مثل التخفيف من آثار تغير المناخ، واستكشاف مصادر جديدة للطاقة، وتوليد الابتكار لتعزيز الاندماج الاجتماعي؛ وتعزيز الإدارة المستدامة والمحافظة على المياه العذبة؛ والموارد الأرضية والتنوع البيولوجي؛ والقدرة على مواجهة الكوارث.

مع استقرارها السياسي الجديد، ودخلها من الألمنيوم والغاز والفحم، تتمتع موزمبيق بفرصة غير مسبوقة لدفع عجلة التنمية وتحسين الرعاية الاجتماعية. ومع ذلك ولتوليد الدخل بطريقة مستدامة، يجب أن تُدار الثروات وتُحول إلى أصول يمكن أن تستمر لخدمة مصالح البلاد على المدى الطويل.

## ناميبيا

### ثمة حاجة إلى تنويع الاقتصاد

بينما تُصنف ناميبيا كدولة ذات دخل متوسط على أساس إنتاجها المحلي الإجمالي للفرد، فإن تصنيفها حسب مؤشر جيني Gini للعدالة الاجتماعيّة (انظر معجم المصطلحات، ص 702) يكشف عن إحدى أعلى المستويات في العالم من عدم المساواة، على الرغم من تحسن متواضع منذ عام 2004. تعاني ناميبيا أيضاً من نسبة البطالة 16.9 % (الجدول 20.1)، وانتشار الفقر، ويعيش غالبية السكان على زراعة الكفاف (الاستدامة)، يجب أن يضاف لهذا تأثير الفترات الطويلة من الجفاف الشديد وارتفاع معدل انتشار فيروس نقص المناعة البشرية والإيدز. تحتل ناميبيا أيضاً المرتبة 128 من بين 186 دولة في مجال التنمية البشرية، وتدل هذه المؤشرات على العقبات الهائلة التي يجب أن تتغلّب ناميبيا عليها، إذا كانت ستتخلص من اعتمادها المفرط على التعدين (انظر الشكل 18.2)، والذي يوظف فقط 3 % من عدد السكان.

تسترشد استراتيجيّة ناميبيا للتنمية طويلة الأجل من رؤية 2030 (Vision 2030)، وهي وثيقة تخطيط تبنّتها في عام 2004، بهدف الحد من عدم المساواة، ونقل الأمة بشكل ملحوظ على مؤشر التنمية البشرية، لتكون في المرتبة العالية بين البلدان المتقدمة[21] في العالم، وحُددت خمس قوى دافعة لتحقيق أهداف رؤية 2030: التعليم والعلوم والتكنولوجيا؛ والصحة والتنمية؛ الزراعة المستدامة؛ والسلام والعدالة الاجتماعية؛ والمساواة بين الجنسين.

في عام 2010، كانت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى الناتج المحلّي الإجمالي ما تزال منخفضة (0.14 %)، لكنها كانت تضم 343

21 انظر: www.gov.na/vision-2030

باحثاً (عدد أفراد) لكل مليون نسمة، واحدة من أفضل النسب في المنطقة. وقيم فعالية مؤشر اقتصاد المعرفة KEI، ومؤشر المعرفة KI في البلاد أيضاً عالية جداً، على الرغم من أن ناميبيا كانت قد هبطت تسعة مراتب ما بين عامي 2000 و2012. وهناك عاملان، مما لا شك فيه، يفسران هذا الأداء الجيد نسبياً: البيئة الملائمة للسوق في ناميبيا، والتي تستفيد من قربها من جنوب أفريقيا؛ وجامعتان من جامعاتها ذات السمعة الطيبة قدّمتا كتلة حرجة من العمال المهرة على مدى العقدين الماضيين، وكذلك طبقة مهنية وإدارية صغيرة مدربة تدريباً جيداً.

### جامعتان مرموقتان

معاً، تضم جامعة ناميبيا للعلوم والتكنولوجيا (كلية ناميبيا للفنون التطبيقية سابقاً)، وجامعة ناميبيا نحو 93 % من عدد الطلاب المسجلين، وباقي الطلاب مُسجلين من قبل مؤسّستين من المؤسسات الخاصة.

تفتخر جامعة ناميبيا بأن لديها عدد طلاب يبلغ حوالي 19000، وشبكة من 12 حرم جامعي تابع لها، و9 مراكز إقليمية على الصعيد الوطني، ولديها كليات: الزراعة والموارد الطبيعية، والاقتصاد والعلوم الإدارية والتعليم؛ والهندسة؛ والعلوم الصحية؛ والعلوم الإنسانية والاجتماعية والقانون؛ والعلوم الطبيعية، ولدى الجامعة 12 برنامجاً للدكتوراه، فمنحت حتى الآن 122 درجة دكتوراه، كما وضعت حوافز لتشجيع الباحثين على نشر نتائجهم.

تسعى جامعة ناميبيا للعلوم والتكنولوجيا إلى تعزيز الابتكار وروح المبادرة والقدرة على المنافسة في ناميبيا ومجموعة SADC، تضم سبع مدارس/كليات و10 مراكز تميز، والتي قدمت خدماتها لما يفوق 12000 طالباً في عام 2014. أُنشئت وحدة التعليم التعاوني CEU في عام 2010، لمنح الخريجين المهارات التي تتطلبها الصناعة، وتتعاون وحدة التعليم التعاوني CEU مع الصناعة في تصميم المناهج، وتنسق برنامجاً يتنافس الطلاب من خلاله للحصول على التدريب أو التوظيف الصناعي لوضع ما تعلموه موضع التنفيذ.

### برنامج الثلاث سنوات لتقوية العلوم والتكنولوجيا والابتكار

من خلال وزارة التعليم، تقوم مديرية البحوث والعلوم والتكنولوجيا تحت إشراف قسم التعليم لما بعد المرحلة الثانوية والعلوم والتكنولوجيا بالتنسيق بين العلوم. في 2013، أنشأت ناميبيا لجنة وطنية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا، وفقاً لقانون الأبحاث والعلوم والتكنولوجيا (2004). وكُلّفت اللجنة بتنفيذ قانون السلامة الإحيائية لعام 2006. كما عُهد إليها أيضاً بمهمة وضع برنامج وطني لمدة ثلاث سنوات للبحوث والعلوم والتكنولوجيا والابتكار، بمساعدة اليونسكو[22]. وينبع هذا البرنامج من توجيهات السياسة الوطنية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا، التي اعتُمدت عام 1999.

عُقدت ورشة عمل استشارية وطنية في آذار/مارس 2014 لتمهيد الطريق نحو استراتيجيّة تنفيذ البرنامج الوطني للبحوث والعلوم والتكنولوجيا والابتكار. ساعد الباحثون والمبتكرون وأصحاب المشاريع المشاركون في تحديد المجالات ذات الأولوية الوطنية، مع الأخذ بعين الاعتبار سياسة ناميبيا الصناعية (2013)، ومخططها الاقتصادي الحالي، وخطة التنمية الوطنية الرابعة (2012 - 2017) ورؤية 2030. ويسعى البرنامج إلى خلق بيئة أكثر ملائمة للبحوث والابتكار في المجالات الأساسية للسياسة، وتنمية الموارد البشرية، والإطار المؤسسي ذي الصلة.

في عام 2013، ساعدت اليونسكو ناميبيا في وضع دليل لتفعيل الصندوق الوطني للأبحاث والعلوم والتكنولوجيا، وتم صرف أول إنفاق من الصندوق بالاشتراك مع جنوب أفريقيا في آذار/مارس 2014 (30 مشروعاً بقيمة 3 مليون دولار ناميبي، حوالي 253000 دولار أمريكي). أعقب ذلك أول إنفاق وطني في أيار/مايو 2014 (27 مشروعاً بقيمة 4 مليون دولار ناميبي). ومن المقرر أن يتم صرف التمويل الخاص بالمقترحات البحثية المنبثقة عن الدعوة الوطنية الثانية والثالثة في أيار/مايو 2015. المستفيدون من المنح حتى الآن هم جامعة ناميبيا University of Namibia، والبوليتكنيك Polytechnic في ناميبيا، ووزارة الثروة السمكية والموارد البحرية، ووزارة التعليم ومنظمة غير حكومية، ومعهد الصحراء في ناميبيا.

تشارك ناميبيا أيضاً في برنامج (Go→Spin) لليونسكو، من أجل وضع نظام معلومات موثوق لرصد تنفيذ سياسة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

## سيشيل



### أول جامعة ومعهد وطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

بعد التعافي من الانهيار الاقتصادي في الفترة 2007 - 2008، فإن سيشيل الآن نجم صاعد (AfDB et al., 2014). تأتي سيشيل على رأس القائمة في مجموعة SADC فيما يتعلق بالناتج المحلّي الإجمالي للفرد، التنمية البشرية، ومستويات البطالة والفقر. هي أيضاً واحدة من أعلى المسجلين في الوقت الحاضر للحكم الرشيد والفساد المنخفض والأمن العام. وعلى الرغم من هذه الإنجازات، فلا يشهد كل الأشخاص في هذه الدولة الجزرية الصغيرة تلك الفوائد. يعتمد الاقتصاد في المقام الأول على السياحة، والزراعة والثروة السمكية، ولكن النمو الاقتصادي كان بسبب قطاع السياحة بشكل حصري تقريباً، ونتيجة لذلك، تحتل سيشيل أعلى مستوى من عدم المساواة في أي بلد في مجموعة SADC.

لا توجد بيانات أبحاث وتنمية حديثة لسيشيل. في عام 2005، كانت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي منخفضة (0.30 %). ونظراً لعدد سكانها 93000، كان لديها عدد قليل من الباحثين: 14. المؤسسة البحثية الرئيسية هي مركز سيشيل للبحوث والتكنولوجيا البحرية (تأسس 1996).

يؤرخ لأول جامعة في سيشيل فقط من عام 2009؛ واستقبلت أول 100 طالب من طلابها في عام 2012 (انظر الجدول 19.4). وإن كانت ما تزال في مراحلها الأولى، فإن جامعة سيشيل تتطور بسرعة، وأقامت تعاوناً قوياً مع الجامعات الأخرى في مجموعة SADC (SARUA, 2012).

أقر البرلمان مشروع قانون بإنشاء المعهد الوطني الأول للعلوم والتكنولوجيا والابتكار للبلاد في 2014. وفي كانون الثاني/يناير 2015، طورت الحكومة دائرة تطوير العمل الحر وابتكار الأعمال إلى وضع الوزارة، مع إضافة محفظة الاستثمار.

## جنوب أفريقيا



### تضاعفت تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر نحو الخارج

دولة جنوب أفريقيا حالياً هي ثاني أكبر اقتصاد في أفريقيا بعد نيجيريا. على الرغم من أن عدد سكانها 53 مليون فقط، فإنها تنتج حوالي ربع الناتج المحلي الإجمالي الأفريقي، وتصنف على أنها دولة ذات دخل متوسط، ولها نظام وطني للابتكار ثابت نسبياً. فمع نفوذها السياسي في المنطقة وتزايد الوجود الاقتصادي في أفريقيا، تتميز البلاد بالقدرة على دفع عجلة النمو الاقتصادي في جميع أنحاء القارة. وفي الوقت الراهن، يشعر بحجمها معظم جيرانها الحاليين في مجموعة SADC، من خلال إقامة شراكات تجارية، واتفاقات سياسية، وروابط تجارية وتحركات الناس.

جنوب أفريقيا هي الوجهة الرئيسية لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر FDI إلى مجموعة SADC، هذا وقد جذبت حوالي 45 % من الاستثمار الأجنبي المباشر في المنطقة في عام 2013، بانخفاض طفيف من 48 % في عام 2008. جنوب أفريقيا أيضاً تؤسس نفسها كمستثمر رئيسي في المنطقة: خلال فترة السنوات الست نفسها، تضاعفت تدفقاتها إلى الخارج للاستثمار الأجنبي المباشر تقريباً إلى 5.6 مليار دولار أمريكي، بدعم من الاستثمار في مجال الاتصالات والتعدين والتجزئة في معظم البلاد المجاورة. وفي عام 2012، استثمرت جنوب أفريقيا في المزيد من المشاريع الجديدة للاستثمار الأجنبي المباشر في أفريقيا أكثر من أي بلد آخر في العالم، علاوة

22 انظر: http://tinyurl.com/unesco-org-policy-namibia.

على ذلك، من بين الاقتصادات الناشئة، فهي ثاني أكبر مستثمر في أقل البلدان نمواً بعد الهند، وفقاً لمؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية.

من خلال وزارة العلوم والتكنولوجيا، دخلت جنوب أفريقيا في 21 اتفاق ثنائي رسمي مع الدول الأفريقية الأخرى في مجال العلوم والتكنولوجيا منذ عام 1997، وكان آخرها مع إثيوبيا والسودان في عام 2014 (الجدول 20.6). وضمن خطط التنفيذ المشتركة لمدة ثلاث سنوات، والتي تحدد المجالات ذات الاهتمام المشترك، يتجه التعاون إلى اتخاذ شكل دعوات تلقي المقترحات البحثية المشتركة، وبناء القدرات من خلال مشاركة المعلومات والبنية التحتية، وورش العمل، وتبادل الطلاب، والمساعدة الإنمائية، وما إلى ذلك.

### الميزان التجاري السلبي في التكنولوجيا الفائقة

تتاجر جنوب أفريقيا أساساً مع بوتسوانا (21 %) وسوازيلند وزامبيا وزمبابوي (12 % لكل منهم) وأنغولا (10 %). ويتناقض هذا مع الوجهات الرئيسية للاستثمار الأجنبي المباشر في جنوب أفريقيا، وهي موريشيوس (44 %) وتنزانيا (12 %) وموزمبيق (7 %). ويبين الجدول 20.7 أن لدى جنوب أفريقيا ميزاناً تجاريّاً سلبياً مرتفعاً باستمرار في منتجات التكنولوجيا الفائقة، جنباً إلى جنب مع بقية اقتصادات مجموعة SADC، مما يجعله نظام ابتكار وطني هامشي في الساحة العالمية.

### العلوم والتكنولوجيا والابتكار للمساعدة في تنويع الاقتصاد بحلول 2030

إن رؤية خطة التنمية الوطنية (2012) هي لتصبح جنوب أفريقيا ذات اقتصاد متنوع على أساس راسخ في العلوم والتكنولوجيا والابتكار بحلول 2030. ويقود هذا التحول خطة الابتكار العشرية (2008 - 2018) وتحدياتها الكبرى الخمسة وهي: التكنولوجيا الحيوية، والاقتصاد الحيوي (المستحضرات الدوائية سابقاً)، والفضاء، وأمن الطاقة، والتغيير العالمي، وفهم الديناميكيات الاجتماعية. ومن بين الإنجازات حتى الآن، يمكننا أن نذكر:

- القرار في عام 2012 لاستضافة مشروع 1.5 مليار يورو لبناء أكبر تلسكوب لاسلكي في العالم في جنوب أفريقيا وأستراليا، مما يخلق فرصاً كبيرة للتعاون البحثي (انظر المربّع 20.3)، مع جذب كبار علماء الفلك والباحثين

**الجدول 20.6: التعاون العلمي الثنائي لجنوب أفريقيا في أفريقيا، 2015**

| اتفاق تعاون مشترك (تم توقيعه) | التنمية البشرية | الملكية الفكرية | سياسة العلوم والتكنولوجيا | العلوم الحيوية | التكنولوجيا الحيوية | الزراعة/ التصنيع الزراعي | الفضاء | تكنولوجيا الليزر | التكنولوجيا الطبية النووية | إدارة المياه | التعدين/ الجيولوجيا | الطاقة | تكنولوجيا المعلومات والاتصالات | الرياضيات | البيئة والتغير المناخي | المعارف المحلية الأصلية | الطيران | علوم المواد وتكنولوجيا النانو | العلوم الأساسية | العلوم الإنسانية و الاجتماعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الجزائر (1998) | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | ● | ● | | |
| أنغولا (2008) | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| بوتسوانا (2005) * | | | | | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | | |
| مصر (1997) | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | | | ● | | ● |
| إثيوبيا (2014) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| غانا (2012) * | | | | | ● | | ● | | | | | | ● | | | | | | | |
| كينيا (2004) * | | | | | | ● | ● | | | | | | ● | | | | | | | |
| ليسوتو (2005) | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| ملاوي (2007) | ● | | ● | ● | | | | ● | | | | | | | | ● | | | | |
| مالي (2006) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| موزمبيق (2006) * | ● | | | | | ● | ● | | | | | | ● | | | | | | | |
| ناميبيا (2005) * | | | | | | ● | ● | | | | ● | | ● | | | ● | | | | |
| نيجيريا (2001) | | | | | ● | | ● | | | | ● | | | | | | | ● | | |
| رواندا (2009) | | | | ● | | | ● | | | | | ● | | | ● | | | | ● | |
| السنغال (2009) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| السودان (2014) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تنزانيا (2011) | | ● | ● | | ● | | | | | | | | ● | | | | | ● | | |
| تونس (2010) | | | | | ● | | | | | | | ● | ● | | | | | | | |
| أوغندا (2009) | | | | ● | | | ● | | | | | ● | | ● | ● | ● | | | | |
| زامبيا (2007) * | | | | | | | ● | | | | ● | | ● | | | ● | | | | |
| زمبابوي (2007) | ● | | | | ● | | | | | | ● | | ● | | | | | ● | | |

* شريك في شبكة قياس التداخل بواسطة خط الأساس الطويل جداً VLBI الأفريقية، ومصفوف الكيلومتر المربع في الفلك.
** شريك في شبكة قياس التداخل بواسطة خط الأساس الطويل جداً.
**المصدر:** تم التجميع من قبل المؤلفين من خلال قسم العلوم والتكنولوجيا DST.

في جميع مراحل حياتهم المهنية للعمل في أفريقيا؛ وتجدر الإشارة إلى أن علماء الفلك في جنوب أفريقيا شاركوا في تأليف 89 % من منشوراتهم مع شركاء أجانب خلال الفترة ما بين 2014-2008؛

- الاستراتيجيّة الوطنية للاقتصاد الحيوي، المصدق عليها في عام 2013، والتي توظف الابتكار الحيوي باعتباره أداة أساسية لتحقيق أهداف التنمية الصناعية والاجتماعية في البلاد؛
- داخل قسم العلوم والتكنولوجيا DST، إعادة تنظيم بعض البرامج في السنوات الخمس الماضية من أجل تولية اهتمام أكبر للابتكار الذي يعالج التحديات الاجتماعية؛ نجد أن برنامج شراكات الابتكار الاجتماعي والاقتصادي داخل قسم العلوم والتكنولوجيا هو المسؤول عن سلسلة الابتكار مع أسفل السلسلة الإنتاجية (Downstream innovation chain)، من خلال البرامج الفرعية حول الابتكار من أجل التنمية الشاملة والاقتصاد الأخضر، من بين أمور أخرى؛
- إطلاق برنامج التدريب الداخلي التكنولوجي Technology Top 100 لقسم العلوم والتكنولوجيا، في عام 2012، الأمر الذي يضع خريجي العلوم والتكنولوجيا والهندسة العاطلين عن العمل في شركات التكنولوجيا الفائقة؛ وفي عام 2013 وعام 2014، عُرض على كل واحد من أربعة متدربين من إجمالي 105 متدرباً وظيفة دائمة مع الشركات المضيفة في نهاية برنامج السنة الواحدة، وفي عام 2015، وضعت 65 مرشحاً آخر مع الشركات في مقاطعات جوتنج Gauteng، وويسترن كيبWestern Cape، ومن المخطط توسيع شبكة الشركات الخاصة المشاركة في البرنامج.

### صندوق لتعزيز البحث والتطوير بالقطاع الخاص

انخفضت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي لجنوب أفريقيا (0.73 % في عام 2012) بعد أن كانت 0.89 % في عام 2008. يرجع هذا في معظمه إلى انخفاض حاد في البحث والتطوير بالقطاع الخاص. على الرغم من ارتفاع إنفاق الجمهور على البحث والتطوير، ومع ذلك، ما يزال ناتج الأبحاث في جنوب أفريقيا يضم نحو 85 % من الناتج الإجمالي لجنوب أفريقيا (Lan et al., 2014).

للمساعدة في تحقيق الهدف الخاص بنسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي ليكون على الأقل 1 %، تم إطلاق صندوق الابتكار في القطاعات المحددة في عام 2013. ويستهدف هذا الصندوق قطاعات صناعية محددة، تشارك مع الحكومة من خلال قسم العلوم والتكنولوجيا DST لدعم بحوث هذه الصناعة المحددة، واحتياجات التنمية والابتكار، من خلال ترتيب التمويل المشترك. وتتناول أداة التمويل هذه أيضاً واحدة من التوصيات الواردة في تقرير المراجعة الوزاري 2012، الذي دعا إلى مزيد من التفاعل بين قسم العلوم والتكنولوجيا والقطاع الخاص.

ويمنح برنامج الحوافز الضريبية الخاص بالبحث والتطوير الذي أدخل في عام 2007، وعُدل في عام 2012، خصماً للضرائب يبلغ 150% للإنفاق على البحث والتطوير العلمي أو التكنولوجي المستحق، والذي تقوم به الشركات أو الأفراد. ويتطلب تعديل عام 2012 من الشركات تقديم طلب للحصول على موافقة مسبقة من مشاريع البحث والتطوير الخاصة بهم من أجل التأهل. وقد نما البرنامج على مدى السنوات الثماني الماضية، وقدم تخفيضات على الضرائب لما يقارب من 400 مطالب بالتخفيض، وما يقارب من نصف هذا العدد من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم. وتَمكّن البرنامج من الاستفادة من أكثر من عشرة أضعاف القيمة في مجال البحث والتطوير من خلال مساهمة الحكومة بقيمة 3.2 مليار راند لهذا الحافز.

تحوّل صندوق الابتكار السابق لقسم العلوم والتكنولوجيا (1999) إلى مجموعة من أدوات التمويل تم تجميعها في إطار برنامج التكنولوجيا والابتكار من قبل وكالة التكنولوجيا والابتكار، التي كانت فعالة منذ 2010. وتشمل بعض من أكثر الصناديق التي أطلقت مؤخراً صندوق التكنولوجيا والابتكار للشباب (2012)، الذي يستهدف المبدعين الذين تتراوح أعمارهم بين 18 و30 الذين يحصلون على قسائم تمكنهم من الحصول على الخدمات و/أو الموارد التي لا يمكن أن تُمنح على خلاف ذلك، وصندوق التمويل الأولي (2012) لمساعدة الجامعات في سد الاحتياجات التمويلية، من أجل دفعهم لترجمة نتائج البحوث الجامعية إلى أفكار يمكن تسويقها.

يخطط برنامج التكنولوجيا والموارد البشرية للصناعة THRIP لاستثمار كفء من جانب الصناعة في المشاريع التي يقدمها الباحثون من المؤسسات العامة، بما في ذلك الجامعات، كقادة المشروع، ويتم تدريب الطلاب من خلال مشاريع في الصناعة. أُنشئ برنامج التكنولوجيا والموارد البشرية للصناعة عام 1994 وكان هدفاً لتقييم خارجي في 2013؛ تبع ذلك مراجعة لبعض إجراءات برنامج التكنولوجيا والموارد البشرية للصناعة، والتي كان يطلق عليها اسم إعادة إنعاش THRIP. وأدت هذه المراجعة إلى سلسلة من الإجراءات الجديدة، بما في ذلك تقديم المنح الطلابية للمرة الأولى، وإدخال قاعدة "من يأتي أولاً، يُخدم أولاً" لتسريع استغلال الأموال الممنوحة. فمِن 2010 إلى 2014، دعم برنامج التكنولوجيا والموارد البشرية للصناعة متوسط 1594 طالباً و954 باحثاً سنوياً، مما يوضح النمو المطرد في أعداد الباحثين ذوي البشرة السوداء والإناث على مر السنين.

المشهد الأقدم الذي ساهم في زيادة عدد الباحثين ذوي البشرة السوداء والإناث هي مبادرة مسؤولي الأبحاث بجنوب أفريقيا (SARChI) التي أنشئت عام 2006. وقد تمت مراجعة هذه المبادرة خارجياً في عام 2012. وبحلول 2014، كانت قد منحت إجمالي 157 مسؤول أبحاث. إن مراكز برنامج التمويل المتميز التي بدأت في عام 2004 تضم حالياً شبكة من 15 مركز بحثي، خمسة منها تأسّست في عام 2014. وأحد أحدث هذه المراكز هو مركز التميز في المقاييس العلمية والعلوم والتكنولوجيا وسياسة الابتكار، وهو الذي من المتوقع أن يؤدي إلى تحسين عملية صنع القرار في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وتعزيز نظم المعلومات الوطنية ذات الصلة.

حددت خطة التنمية الوطنية (2012) هدف أن يتم منح 100000 درجة دكتوراه بحلول 2030 لتحسين قدرة البلاد فيما يتعلق بالبحث والابتكار، وزاد قسم العلوم والتكنولوجيا DST بشكل ملحوظ من تمويله لطلاب الدراسات العليا. بحلول 2014، كان قد تم الحصول على 34 درجة دكتوراه لكل مليون نسمة، ولكن هذا ما يزال أقل من الرقم المستهدف وهو 100 درجة دكتوراه لكل مليون نسمة حسب ما حددته الخطة.

### المقصد الشعبي للعلماء والطلبة

داخل مجموعة SADC، تستضيف جنوب أفريقيا أكبر عدد من العلماء البارزين، مما يتفق مع دورها الرائد في العلوم الأفريقية. وتُعرف جنوب أفريقيا بانتشار جامح لحركة الكوادر والبحث العلمي، مع لعب جنوب أفريقيا دور مهم كمركز للتعليم العالي والبحث العلمي في المنطقة. ما يقارب من نصف الباحثين في جنوب أفريقيا (49%) مؤقتين، ويقضون أقل من عامين في مراكز البحوث في البلاد (Lan et al., 2014).

جذبت جامعات جنوب أفريقيا 61000 طالباً أفريقيّاً أجنبيّاً في عام 2009، مع توفير رأس المال البشري المحتمل لجنوب أفريقيا، وتسهيل تكامل أكبر مع بقية القارة (UIS, 2012). يدفع الطلاب من بلدان مجموعة SADC نفس الرسوم التي يدفعها الطلاب المحليون، وهذا طبقاً لبروتوكول SADC بشأن التعليم والتدريب، مما يعني وبكفاءة قيام دافعي الضرائب في جنوب أفريقيا بتقديم الدعم لدراستهم. وتقوم مبادرات أخرى، مثل المعهد الأفريقي لعلوم الرياضيات (AIMS)، بتشجيع أكبر لانتشار الطلاب والعلماء والباحثين في المنطقة وخارجها (المربّع 20.4).

## سوازيلند

### أضعفت المشاكل الاجتماعية تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار

مملكة سوازيلند هي ثاني أصغر بلد في جنوب أفريقيا بعد سيشيل، ويبلغ عدد سكانها أقل من 1.3 مليون نسمة. على الرغم من تصنيفها كدولة أقل من متوسطة

الجدول 20.7: **التجارة الدولية عبر مجموعة SADC في منتجات التكنولوجيا الفائقة للفترة 2008-2013، بالمليون دولار أمريكي**

| | الإجمالي | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاستيراد | | | | | | التصدير | | | | | |
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| بوتسوانا | 251.7 | 352.9 | 248.0 | 274.1 | 303.7 | – | 21.1 | 24.4 | 15.1 | 44.6 | 62.7 | – |
| ليسوتو | 16.6 | 28.4 | – | – | – | – | 0.4 | 1.6 | – | – | – | – |
| مدغشقر | 254.1 | 151.8 | 177.0 | 141.6 | 140.2 | – | 7.4 | 10.7 | 5.5 | 52.6 | 2.0 | ... |
| ملاوي | 112.5 | 148.9 | 208.3 | 285.4 | – | 152.4 | 1.7 | 3.4 | 2.0 | 22.7 | – | 11.0 |
| موريشيوس | 284.3 | 327.8 | 256.6 | 255.2 | 344.8 | 343.5 | 101.1 | 21.9 | 6.2 | 9.8 | 10.6 | 6.3 |
| موزمبيق | 167.3 | 148.6 | 125.4 | 134.1 | 189.2 | 1 409.2 | 6.1 | 23.8 | 0.5 | 71.2 | 104.7 | 82.1 |
| ناميبيا | 199.5 | 403.8 | 334.9 | 401.9 | 354.6 | 378.9 | 22.0 | 42.8 | 49.3 | 46.6 | 108.0 | 71.7 |
| سيشيل | 32.1 | – | – | – | – | – | 0.2 | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 10 480.4 | 7 890.5 | 10 190.3 | 11 898.9 | 10 602.2 | 11 170.9 | 2 056.3 | 1 453.3 | 1 515.6 | 2 027.3 | 2 089.1 | 2 568.6 |
| تنزانيا | 509.1 | 532.2 | 517.4 | 901.7 | 698.4 | 741.6 | 11.8 | 18.1 | 27.4 | 43.0 | 98.9 | 50.0 |
| زامبيا | 209.7 | 181.9 | 236.4 | 354.9 | 426.7 | 371.2 | 8.8 | 5.9 | 4.6 | 222.0 | 55.2 | 40.0 |
| زمبابوي | 116.8 | 201.1 | 393.3 | 343.1 | 354.2 | 447.3 | 80.0 | 7.3 | 9.2 | 9.7 | 20.4 | 18.5 |

**ملاحظة:** التصنيفات لإجمالي 145 دولة.

**المصدر:** البنك الدولي.

## المربّع 20.3: جنوب أفريقيا تفوز بعرض لاستضافة تلسكوب راديوي

عام 2012، فازت جنوب أفريقيا وأستراليا بمناقصة لبناء أكبر تلسكوب راديوي في العالم، مصفوف الكيلومتر المربع في الفلك Square Kilometre Array (SKA)، بتكلفة قدرها 1.5 مليار يورو. ونتيجة لذلك، ستعمل جنوب أفريقيا مع ثمانية شركاء أفارقة، ستة منهم من داخل مجموعة SADC: بوتسوانا، ومدغشقر وموريشيوس وموزمبيق وناميبيا وزامبيا، والدولتين الباقيتين هما غانا وكينيا.

تتعاون جنوب أفريقيا أيضاً مع بلدان مجموعة SADC الأخرى في التدريب على المهارات، من خلال برنامج تنمية رأس المال البشري لمصفوف الكيلومتر المربّع في الفلك (SKA) الأفريقي والذي يعمل منذ عام 2005. في 2012، منح البرنامج حوالي 400 منحة للدراسة في علم الفلك والهندسة من الدراسة الجامعية إلى مستوى ما بعد الدكتوراه. في نفس الوقت الذي يتم فيه الاستثمار أيضاً في برامج التدريب للفنيين. يتم تدريس دورات علم الفلك نتيجة لمشروع أفريقيا مصفوف الكيلومتر المربّع في الفلك (SKA) في كينيا، ومدغشقر وموريشيوس وموزمبيق.

يستكمل هذا العمل من قبل اتفاقية وُقعت عام 2009 بين الجزائر وكينيا ونيجيريا وجنوب أفريقيا لبناء ثلاثة أقمار صناعية منخفضة تدور حول الأرض ضمن كوكبة إدارة الموارد الأفريقية (ARMC). ستبني جنوب أفريقيا واحداً على الأقل من أصل ثلاثة، وبدأ بناؤها بالفعل وهي (ZA-ARMC1) في عام 2013.

إن تطوير الكوادر المؤهلة والباحثين شرط أساسي من أجل التنفيذ الناجح لمشروع مصفوف الكيلومتر المربّع في الفلك (SKA) في جنوب أفريقيا. وبناء أقمار صناعية جديدة بموجب اتفاقية كوكبة إدارة الموارد الأفريقية (ARMC). هذه المبادرات سوف تطور قدرات أفريقيا التكنولوجية والبشرية في رصد الأرض، لاستخدامها في التخطيط الحضري، ورسم خرائط الغطاء الأرضي، والتنبؤ بالكوارث ورصدها، وإدارة المياه، ورصد أنابيب النفط والغاز، وما إلى ذلك.

المصدر: جمعت من قبل المؤلفين.

الدخل. تشترك سوازيلند في الخصائص مع البلدان ذات الدخل المنخفض في أفريقيا. حوالي 78 % من السكان يعتمدون في معيشتهم على زراعة الكفاف (الاستدامة)، و63% يعيشون في حياة الفقر الذي تفاقم بسبب نقص المواد الغذائية العادية. ظلت البطالة مرتفعة في السنوات العشر الماضية، حوالي 23 % (الشكل 20.1). هناك أيضاً ارتفاع في معدل انتشار فيروس نقص المناعة البشرية والإيدز: 26 % من بين السكان البالغين.

نسبة التمويل من الجهات المانحة لتكوين رأس المال عالية، ولكن انخفضت بشكل كبير خلال 2007 - 2009. وكان معدل النمو الاقتصادي بطيئاً لأكثر من عقد من الزمن، حيث تراوح ما بين 1.3 % وأعلى من 3.5 % في عام 2007. وفي عام 2011، انحدرت البلاد نحو الركود (- 0.7 %). مع ذلك يقع الناتج المحلّي الإجمالي للفرد عند النهاية الأعلى من مقياس مجموعة SADC (الجدول 20.1). ويرتبط الاقتصاد ارتباطاً وثيقاً بالدولة المجاورة جنوب أفريقيا فيما يتعلق بالتجارة، وعملتها مربوطة بالراند عملة جنوب أفريقيا.

إن تسعة من كل عشرة بالغين يجيدون القراءة والكتابة، وهي واحدة من أعلى النسب في القارة. وبحلول عام 2010، كانت مبادرة الأطفال الأيتام والفئة الضعيفة التي بدأت في عام 2002 وبرنامج الدولة لتمويل التعليم الابتدائي (2009 - 2013) قد ساهما معاً في زيادة مقدارها نسبة 10 % في معدلات الالتحاق بالمدارس الابتدائية، والتي بلغت 86 %.

يوجد في سوازيلند أربع جامعات وخمس كليات، ومع ذلك، فقط جامعة سوازيلند هي التي يمكنها أن تدعي أن لديها مراكز ومعاهد بحثية، مثل معهد سوازيلند للبحوث في الطب التقليدي والنباتات المحلية الاصلية الطبية والغذائية.

في عام 2012، بلغت نسبة الإنفاق العام على التعليم 7.8 % من الناتج المحلّي الإجمالي، على الرغم من أن 13 % فقط من هذه النسبة ذهبت إلى التعليم العالي.

## المربّع 20.4: شبكة من المعاهد الأفريقية لعلوم الرياضيات

المعهد الأفريقي لعلوم الرياضيات AIMS هو شبكة لعموم أفريقيا من مراكز التميز للدراسات العليا والبحوث والتوعية في العلوم الرياضية. تأسس المعهد الأول AIMS في كيب تاون (جنوب أفريقيا) عام 2003.

منذ ذلك الحين أُنشئت أربعة معاهد أخرى: في السنغال (2011) وغانا (2012) والكامرون (2013) وتنزانيا (2014). ويقوم المعهد في السنغال بتقديم دورات في اللغتين الفرنسية والانجليزية. وحتى الآن، تخرج من هذه المعاهد الخمسة 731 خريج، ثلثهم من النساء.

تدرس المعاهد الرياضيات الأساسية والتطبيقية، مما يغطي مجموعة واسعة من التطبيقات الرياضية في الفيزياء (بما في ذلك الفيزياء الفلكية وعلم الكونيات cosmology)، وعلم الأحياء الكمي، والمعلوماتية الحيوية، والحوسبة العلمية، والمالية، ونمذجة الزراعة، وما إلى ذلك.

أُنشئ المعهد في كيب تاون بدعم من ست جامعات لا تزال تساهم في البرنامج الأكاديمي: كامبريدج وأكسفورد (المملكة المتحدة)، جنوب باريس سود الحادية عشر Paris Sud XI (فرنسا)، وكيب تاون، ستيلينبوش Stellenbosch وويسترن كيب (جنوب أفريقيا).

بالإضافة إلى برامجه الأكاديمية، لدى AIMS في جنوب أفريقيا مركز أبحاث في مجالات متعددة التخصصات مثل علم الكونيات، والحوسبة والمالية. كما يدير المعهد مركز إثراء المدارس التابعة لـAIMS لمعلمي المدارس الابتدائية والثانوية، حيث ينظم أيضاً المحاضرات العامة وورش العمل والفصول الرئيسية. كما يدعم أندية الرياضيات في المدارس في جميع أنحاء البلاد.

تقدم بعض معاهد AIMS الأخرى أيضاً خدمات للمجتمع. فقد طوّر المعهد في السنغال وحدة تعليمية مبتكرة لمعلمي الرياضيات بالمدرسة الثانوية، كما شارك مع الشركات المحلية لجمع التبرعات لإنشاء مسابقة وطنية على تطبيقات الحاسوب والنمذجة الرياضية، مع التركيز على إيجاد حلول موجهة نحو التنمية. وقد جهز علماء ومحاضرو المعهد في غانا المعلمين في مدرسة بيريوا Biriwa الإعدادية بوحدة تعليمية مبتكرة. ويخطط المعهد في الكامرون لإطلاق مركزه للبحوث لاستضافة الباحثين المقيمين والزائرين من الجامعات في الكامرون وخارجها.

المعهد الأفريقي لعلوم الرياضيات AIMS هو من بنات أفكار عالم الكونيات بجنوب أفريقيا نيل توروك Neil Turok، الذي تم نفي عائلته لدعم نيلسون مانديلا خلال سنوات التمييز العنصري. ومع علمه بشغف مانديلا نحو التعليم، لم يجد توروك Neil Turok أي صعوبة في إقناعه بتأييد المشروع.

بعد أن فاز المعهد الأفريقي لعلوم الرياضيات AIMS في جنوب أفريقيا بجائزة تيد TED في عام 2008، وضع توروك وشركاؤه مبادرة أينشتاين التالي للمعهد الأفريقي لعلوم الرياضيات، والهدف منها بناء 15 مركزاً للتميز في جميع أنحاء أفريقيا بحلول عام 2023. وقدمت حكومة كندا 20 مليون دولار أمريكي للاستثمار في عام 2010، من خلال مركزها البحثي للتطوير الدولي، وحذت العديد من الحكومات في أفريقيا وأوروبا حذوها.

إن الخطة لشبكة أكبر تكتسب قوةً دافعة، في تشرين الأول/أكتوبر 2015، سيأخذ منتدى في داكار تحت رعاية البرنامج الدولي للعلوم الأساسية لليونسكو هذا المشروع إلى المرحلة التالية.

المصدر: www.nexteinstein.org جوست جان بول Juste -Jean-Paul نجومي ابياجا Ngome Abiaga، اليونسكو.

وهذا ما يزال يمثل استثماراً صحياً من 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي (انظر الجدول 19.2). وعلى الرغم من أن التعليم يظل على رأس الأولويات، إلا أن الإنفاق الحكومي على التعليم أصبح ضحية الوضع الاقتصادي السيئ.

ما يزال عدد المسجلين في التعليم العالي منخفضاً، ولكنه يتزايد: كان هناك 8057 طالب في مرحلة تعليم ما بعد الثانوي في عام 2013، وارتفع من 5692 منذ سبع سنوات سابقة (انظر الجدول 19.4). كان أحد أهم التطورات التي حدثت تقديم برامج الدكتوراه في السنوات الأخيرة، أحدها في الزراعة في جامعة سوازيلند منذ عام 2012، والتحق 234 طالب في برامج الدكتوراه في عام 2013.

أظهر مسح أجراه مكتب اليونسكو بويندهوك UNESCO Windhoek Office عام 2008 أن جامعة سوازيلند انفردت بأعلى كثافة من الباحثين، تليها إدارة الطاقة التابعة لوزارة الموارد الطبيعية والطاقة، وشعبة البحوث الزراعية التابعة لوزارة الزراعة. وتشارك بعض الصناعات والمؤسسات العامة أيضاً في أبحاث متفرقة (SARUA, 2009). وحققت سوازيلند مراكز عالية على مؤشر اقتصاد المعرفة KEI ومؤشر المعرفة KI، على الرغم من تراجعها تسعة مراكز بين عامي 2000 و2012.

ويُعترف بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار باعتبارها أولوية وطنية عليا في السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، التي وضعت في عام 2011. ولكن لم يُوافق البرلمان عليها بعد. وتتابع اليونسكو هذه العملية منذ عام 2008، عندما أعدت تقريراً عن العلوم والتكنولوجيا والابتكار في سوازيلند بناء على طلب وزارة التعليم. وأنتجت العملية تطوير السياسة الوطنية للعلوم والرياضيات وتعليم التكنولوجيا، الذي تنفذه وزارة التعليم والتدريب. كما يجري حالياً إنشاء حديقة ملكيّة للعلوم والتكنولوجيا، بتمويل مشترك بين حكومة سوازيلند وتايوان.

في تشرين الثاني/نوفمبر عام 2014، أُنشئت إدارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في وزارة الإعلام والاتصالات والتكنولوجيا، والإدارة هي المسؤولة عن وضع اللمسات الأخيرة على السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. كما يجري إنشاء اللجنة الوطنية للبحوث والعلوم والتكنولوجيا لتحل محل المجلس الوطني للبحوث الحالي.

أدوات التمويل مثل رأس المال الاستثماري، والإعفاء من الضرائب للبحوث والتطوير غير موجودة في سوازيلند، حيث ركزت الجهات المانحة على تقديم المساعدات. ويقر مشروع سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار بالحاجة إلى تطوير مجموعة متنوعة من الأدوات المالية وهيئات التمويل لتحفيز الابتكار.

## جمهورية تنزانيا المتحدة

### النمو الاقتصادي المرتفع باستمرار

إن تنزانيا دولة ديمقراطية برلمانية متعددة الأحزاب منذ أوائل عقود 1990. كما هو الحال مع كثير من دول أفريقيا، تزايد المديونية وانخفاض أسعار السلع أجبر البلاد على اعتماد سلسلة من برامج التكيف الهيكلي لصندوق النقد الدولي في الفترة من 1986 حتى بدايات ما بعد الألفيّة الثانية. وأثار ضعف الأداء الاقتصادي في البلاد خلال هذه الفترة التخلي التدريجي عن النيوليبرالية. فنشطت مؤشرات اقتصادية حينها، مع نمو قدره 6.0 - 7.8 % في المتوسط سنوياً منذ عام 2001. رغم أنه ما يزال مرتفعاً، إلا أن تمويل الجهات المانحة انخفض بشكل كبير بين عامي 2007 و2012. وبما أن الاقتصاد أصبح أقل اعتماداً على تمويل الجهات المانحة، فقد يتنوع تدريجياً.

## المربّع 20.5: التحديات التي تواجه الصناعة الحيوية في تنزانيا

حدد التقرير بتكليف من اليونسكو عدداً من التحديات للتكنولوجيا الحيوية وريادة الأعمال البيولوجية في تنزانيا (2011).

يلاحظ، على سبيل المثال، أنه على الرغم من إدخال أول دورات الدرجة الأكاديمية في مجال التكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء الدقيقة الصناعي في جامعة سوكوان للزراعة Sokoine University of Agriculture عام 2004، وفي جامعة دار السلام University of Dar es Salaam عام 2005، إلا أن تنزانيا ما تزال تفتقر إلى مجموعة بارعة من الباحثين من ذوي المهارات في المجالات ذات الصلة بمجال التكنولوجيا الحيوية مثل المعلوماتية الحيوية. حتى عندما يتم إرسال العلماء إلى الخارج لتلقّي تدريب نقدي، فإن ضعف البنية التحتية تمنعهم من وضع معارفهم المكتسبة حديثاً قيد الممارسة عند عودتهم.

إن المشاكل التي تمت مواجهتها في التشخيص والتلقيح تنبع من الاعتماد على المواد البيولوجية المنتجة في أي مكان آخر. إن لوائح السلامة الإحيائية التي يعود تاريخها إلى 2005 تمنع التجارب الميدانية المقتصرة مع الكائنات المعدلة وراثياً.

لا توجد حوافز للأكاديميين للتعاون مع القطاع الخاص. لا يؤثر الحصول على براءة اختراع أو تطوير منتج على الأجر الأكاديمي، ويتم تقييم الباحثين فقط على أساس المؤهلات الأكاديمية والإصدارات العلمية.

النقص الحالي في التعاون بين الجامعات والصناعة يترك البحوث الأكاديمية منفصلة عن احتياجات السوق وتمويل القطاع الخاص. قامت جامعة دار السلام بمجهود من أجل تقديم الطلاب لعالم الأعمال من خلال إنشاء مركز أعمال وإقامة مشروع مؤسسة تنزانيا غاتسبي Tanzania Gatsby Foundation's Project لتمويل مقترحات البحوث الطلابية التي تهم الشركات الصغيرة والمتوسطة. مع ذلك، فإن كل هذه المخططات هي ضمن النطاق الجغرافي المحدود والاستدامة غير المؤكدة.

تُموّل الجهات المانحة معظم الأبحاث في تنزانيا عن طريق الاتفاقيات الثنائية، مع تمويلات المانحين التي تتراوح ما بين 52 % إلى 70 % من الإجمالي. وقد استفادت الأبحاث إلى حد كبير من هذه الأموال، لكن هذا يعني قيام المانحين باختيار مواضيع البحث.

تحسنت ظروف التصدير وحاضنات الأعمال في السنوات الأخيرة، وذلك بفضل الاعتماد على سياسة التصدير وبرنامج تعزيز بيئة الأعمال لتنزانيا عام 2009. مع ذلك، لم تقدم أي حوافز مالية محددة لتعزيز العمل في قطاع التكنولوجيا الحيوية، وكان السبب الرئيسي المعلن عنه هو محدودية الموارد. ناشد أصحاب المشاريع الخاصة أنظمة الضرائب بدعم الأفكار المتقدمة محلياً ولتوفير القروض وحاضنات أعمال للسماح لهم بالتنافس ضد المنتجات الأجنبية.

كما يلاحظ التقرير أن التواصل والتنسيق بين الوزارات ذات الصلة قد يحتاج أيضاً إلى التحسين، من أجل توفير الموارد اللازمة لتنفيذ السياسات. على سبيل المثال، ضعف التنسيق بين لجنة العلوم والتكنولوجيا COSTECH، ووزارة الرعاية الصحية والاجتماعية، ووزارة الصناعة والتجارة والتسويق يظهر إعاقة التنفيذ المرتقب، واستغلال إعفاءات الامتيازات المتعلقة بالاتفاقية بشأن جوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة.

المصدر: Pahlavan (2011).

حتى الآن، لم يغير النمو المثير للإعجاب البنية الاقتصادية للبلاد بشكل كبير، والذي ما يزال يعتمد على الزراعة. استأثرت الزراعة بنسبة 34 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2013، مقارنة بنسبة 7 % للتصنيع. وما يزال الناتج المحلّي الإجمالي للفرد منخفضاً وفقاً لمعايير مجموعة SADC، ولكنه مع ذلك تقدم بين عامي 2009 و2013 (الجدول 20.2). تنزانيا هي أيضاً عضو في مجموعة شرق أفريقيا EAC (انظر الفصل 19)، والتي تضاعفت تجارتها إلى أكثر من الضعف بين عامي 2008 و2012 (AfDB et al., 2014).

تحسن المستوى المنخفض للتنمية البشرية في تنزانيا إلى حد ما في السنوات الأخيرة، وتحتل البلاد أدنى مستوى من عدم المساواة داخل مجموعة SADC والقليل من البطالة (فقط 3.5 %)، ولكن معدل الفقر هو الأعلى بين بلدان SADC مع نظم الابتكار الوطنية القابلة للتطبيق.

### سياسات لتسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية

تطمح وثيقة رؤية 2025 والمعتمدة في 1998 إلى 'تحويل الاقتصاد إلى اقتصاد قوي، ومرن وقادر على المنافسة، مدعوماً بالعلوم والتكنولوجيا.' وتم مراجعة أول سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا في تنزانيا (1996) في عام 2010، وسميت السياسة القومية للبحوث والتنمية. تعترف السياسة بالحاجة إلى تحسين عملية تحديد أولويّات القدرات البحثية، والتعاون الدولي في مجالات البحث والتطوير والتخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية. كما تقدم الدعم لإنشاء صندوق قومي للبحوث. وتم مراجعة هذه السياسة، بدورها، في عامي 2012 و2013. كذلك نشرت تنزانيا سياسة بشأن التكنولوجيا الحيوية في كانون الأول/ديسمبر عام 2010. وهي عضو في شبكة خبرة السلامة الإحيائية الأفريقية (انظر المربّع 18.1).

الهيئة الرئيسية المسؤولة عن سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تنزانيا هي وزارة الاتصالات والعلوم والتكنولوجيا ووكالتها التنسيقية الرئيسية، لجنة العلوم والتكنولوجيا COSTECH. تنسق COSTECH عدداً من معاهد البحوث التي ترتبط بالصناعة، والرعاية الصحية، والزراعة، والموارد الطبيعية والطاقة والبيئة.

تحتل تنزانيا المرتبة قبل الأخيرة في مؤشر الاقتصاد المعرفي KEI ومؤشر المعرفة KI بين نظم الابتكار الوطنية القابلة للتطبيق في مجموعة SADC. وترسل مؤشرات البحث والتطوير الأساسية إشارات متضاربة. وعلى الرغم من أن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي 0.38%، لم يكن هناك سوى 69 باحث لكل مليون نسمة في عام 2010 (عدد أفراد). واحد من كل أربعة باحثين كان امرأة (انظر الشكل 19.3). كان مكتب اليونسكو بدار السلام يقود إصلاح العلوم والتكنولوجيا والابتكار في تنزانيا في إطار برنامج الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية للأعوام 2011 - 2015 (برنامج الأمم المتحدة سابقاً One UN Programme) منذ عام 2008. وكجزء من هذا البرنامج، أقامت اليونسكو سلسلة من الدراسات، بما في ذلك دراسة تختص بالتكنولوجيا الحيوية وروح المبادرة الحيوية (المربّع 20.5)، وأخرى بشأن مشاركة المرأة في الصناعات القائمة على العلوم والهندسة والتكنولوجيا، والتي أنتجت مشروع تحسين منازل الماساي (المربّع 20.6).

على الرغم من أنه يوجد في تنزانيا ثماني مؤسسات عامة للتعليم العالي، وعدد كبير من المؤسسات الخاصة، فإن أقل من نصف عدد خريجي المدارس الثانوية هم الذين يتأهلون للحصول على مكان في الجامعة. ويجب أن يزيد إنشاء معهد نيلسون مانديلا الأفريقي للعلوم والتكنولوجيا في أروشا عام 2011 من القدرة الأكاديمية لتنزانيا إلى حد كبير. تم تصميم هذه الجامعة كمؤسسة بحثية مكثفة مع برامج الدراسات العليا في العلوم والهندسة والتكنولوجيا. إن علوم الحياة والهندسة الحيوية هي بعض من المجالات المتخصصة الأولية، مع الاستفادة من التنوع البيولوجي الهائل في المنطقة. وجنباً إلى جنب مع المؤسسات الشقيقة التي أنشئت في أبوجا (نيجيريا) عام 2007، فإنها تشكل طليعة شبكة عموم أفريقيا المخططة لهذه المعاهد.

## المربّع 20.6: تكنولوجيا بسيطة تجعل لماساي منازل أفضل

كثيراً ما يرتبط مفهوم الابتكار بالتكنولوجيا الفائقة. وبالتالي ينظر إليها العديد من المجتمعات الأفريقية بأنها بعيدة عن متناول الفقراء. ومع ذلك، توجد حلول معقولة لجعل الحياة أكثر راحة.

في 2012، عمل مكتب اليونسكو في دار السلام مع مجموعة مناصرة المرأة التنزانية في العلوم والمنظمة غير الحكومية للمهندسات المعماريات التنزانيات من أجل الإنسانية لتصميم سلسلة من التحسينات على مساكن النساء المشيدة من الطوب اللبن في ماساي في قرية أولولوسكوان Ololoskwan، بناء على طلب من مجموعة من النساء في ماساي.

يقع بناء المنازل على عاتق النساء في مجتمعات ماساي. علمت المهندسات المعماريات نساء ماساي عدداً من التقنيات لتحسين الراحة والسلامة والمتانة في منازلهن (بوماس bomas). من أجل رفع السقف وتعزيز البناء، استُبدلت الأعمدة القائمة بأخرى أكثر ثباتاً، وأطول منها. لحماية البوماس من تسرب المياه، صممت المهندسات المعماريات الأسطح بمزاريب وشرفات. وأدخلت مآزر أغطية منحدرة على أسطح الحوائط لحمايتها من رذاذ المطر. تم تركيب أحواض مصنوعة من الحديد والأسمنت حول شرفات السقف لتجميع مياه الأمطار وتوجيهها إلى البراميل في قاعدة البناء.

لضمان ألا يضعف جص الطين بمرور الوقت، تم التوضيح لنساء ماساي لكيفية إضافة البيتومين والكيروسين إلى خليط الطين والرمال. ثم تم خلط هذا المزيج مع روث البقر لإنتاج الأسمنت الثابت. هذا الأمر أطال عمر البنايات لتُجرى أول صيانة لها بعد 5-10 أعوام، بعد أن كانت عامين فقط.

تم نقل الموقد من وسط الغرفة إلى ركن، وتم تحويطه من جانبيه بسور من الطوب الطيني، من أجل المساعدة في أن يصعد الدخان مباشرة لأعلى، والغطاء أو المدخنة وجهت الدخان للخارج.

تم توسيع النوافذ للسماح بدخول المزيد من الضوء ولتحسين التهوية.

وأدخلت الألواح الشمسية لتوفير الإضاءة. وحدة الإضاءة بالطاقة الشمسية (بحوالي 50 دولار أمريكي) تتكون من لوحة شمسية، وصندوق تحكم مع شاحن وبطارية ومصباح إضاءة LED، وتأتي الوحدة مع كابل طويل وأسلاك يمكن توصيلها لمعظم الهواتف المحمولة، مما يتيح لأصحاب تلك الهواتف المحمولة أن يقوموا بشحنها، وكسب دخل إضافي من تقديم الخدمة للآخرين.

تم الانتهاء من بيتين من بيوت العرض في ماساي في آب/أغسطس 2012. أرسلت القرى المجاورة الرسل، وكثير منهم أُعجبوا بها لدرجة أنهم عرضوا أن يدفعوا للمهندسات لبناء منازل نموذجية لهم. تفكر الآن المهندسات في إقامة أعمال البناء الصغيرة.

تم تمويل هذا المشروع من قبل خطة الأمم المتحدة للمساعدة الإنمائية للأعوام 2011-2015، ضمن حملة أوسع لإعطاء المرأة دوراً أكبر في تسخير العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية الوطنية.

المصدر: Anthony Maduekwe، اليونسكو.

## زامبيا

### معوقات التحول الاقتصادي

النمو الاقتصادي في زامبيا مُستمد أساساً من ارتفاع أسعار السلع (وخاصة النحاس)، بفضل الطلب من الصين. مع ذلك، لم يؤد هذا النمو لخلق فرص العمل والحد من الفقر، حيث لم تتمكن زامبيا بعد من تنويع اقتصادها القائم على الموارد من خلال تطوير الصناعات التحويلية، وإضافة القيمة للسلع. تشكل صادرات النحاس نحو 80 % من عائدات النقد الأجنبي، ولكنها تمثل 6 % فقط من إجمالي الإيرادات. على الرغم من أن الزراعة توظف حوالي 85 % من القوى العاملة، إلا أنها تساهم بنسبة 10 % فقط من الناتج المحلّي الإجمالي (انظر الشكل 19.2)، الإنتاجية منخفضة، حيث تمثل الزراعة فقط حوالي 5 % من الصادرات، ويرجع ذلك أساساً إلى ضعف ارتباطها بالتصنيع. إن مزيج كل من: ضعف البنية التحتية، والنظام التنظيمي والضريبي غير المناسب، ومحدودية فرص الحصول على التمويل، وتدني مستوى المهارات، وارتفاع التكلفة العامة لممارسة الأعمال التجارية كلها عوائق رئيسية للتحول الاقتصادي في زامبيا (AfDB et al., 2014).

يتكون قطاع التعليم العالي من ثلاث جامعات عامة، جامعة زامبيا University of Zambia، وجامعة كوبربيلت Copperbelt University، ومنذ عام 2008، جامعة مولونغوشي Mulungushi University. هناك أيضاً 32 جامعة وكلية خاصة، و48 معهد وكلية فنية عامة، ومع ذلك، فالطلب يفوق العرض بكثير، فالأماكن المتاحة كافية بالكاد لثلث خريجي المدارس المؤهلين. وأدى انخفاض الأجور لطاقم العمل الأكاديمي مقارنة ببلدان مجموعة SADC الأخرى أيضاً إلى هجرة الأكاديميين المؤهلين (SARUA, 2012).

نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي في زامبيا على البحث والتطوير (GERD) إلى الناتج المحلّي الإجمالي متواضعة (0.28 % في عام 2008) ويوجد فقط 49 باحث لكل مليون نسمة. عندما تؤخذ بعين الاعتبار كل من مؤشرات البطالة (13 % في عام 2013)، والتعليم والفقر (الجدول 20.1)، نجد أن نظام الابتكار الوطني لزامبيا يكافح بوضوح، ومع ذلك فهو قابل للتطبيق.

### صندوق زامبيا لتشجيع البحوث

يعود تاريخ السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا في زامبيا إلى عام 1996، وقانون العلوم والتكنولوجيا إلى عام 1997، وقد أدت هذه المعالم إلى نهوض ثلاث مؤسسات علمية وتكنولوجية رئيسية: المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (National Science and Technology Council (NSTC، والمركز الوطني للأعمال التكنولوجية National Technology Business Centre (تأسس في 2002) والمعهد الوطني للبحوث العلمية والصناعية National Institute for Scientific and Industrial Research (هيئة البحوث التي حلت محل المجلس الوطني للبحوث العلمية National Council for Scientific Research الذي يعود تاريخه إلى عام 1967). ويوفر المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا NSTC المنح من خلال صندوق البحوث الاستراتيجيّة Strategic Research Fund، وصندوق الإبداع الشبابي Youth Innovation Fund وصندوق البحوث المشتركة Joint Research Fund. كما تدير أيضاً صندوق تنمية العلوم والتكنولوجيا Science and Technology Development Fund الذي أقره قانون العلوم والتكنولوجيا (1997). يشجع هذا الصندوق البحوث التي تسهم في تحقيق أهداف خطط ورؤية 2030 للتنمية الوطنية الخامسة (2006-2010) والسادسة من أجل دولة مزدهرة ذات دخل متوسط بحلول عام 2030، وخاصة المشاريع التي تستهدف

تحسين مستوى المعيشة، والابتكار، وإضافة القيمة إلى الموارد الطبيعية، ودمج التقنيات المنتجة محلياً في القطاع الصناعي في زامبيا، ناهيك عن شراء أو صيانة أو إصلاح المعدات. ومن جانبه، يدير مركز الأعمال التكنولوجية الوطني (تأسس في 2002) صندوق تنمية الأعمال.

### الالتزام القوي بالزراعة

تم اعتماد وثيقة السلامة الإحيائية في عام 2007 (انظر الخريطة في المربّع 18.1). تفوقت ملاوي فقط على زامبيا داخل مجموعة SADC بسبب مستوى الإنفاق العام على الزراعة: 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي في عام 2010. على الرغم من ذلك، فإن المركز الرئيسي للبلاد للبحوث الزراعية، معهد زامبيا للبحوث الزراعية، في حالة يُرثى لها، بعد أن عانى انخفاضاً بنسبة 30 % في قائمة الموظفين، والذي بلغ 120 من الطاقم المحترف، و120 من الفنيين و340 من موظفي الدعم وذلك عام 2010. يلعب المعهد دوراً أساسياً في الحفاظ على مختبرات الأبحاث المتخصصة، بينما يقوم بإدارة بنك البذور في البلاد. كان التمويل الوارد من الجهات المانحة قليلاً جداً، تاركاً الحكومة تتحمل 90 - 95 % من العبء. وتحاول إدارة صندوق البحوث الزراعية جولدن فالي الخاص غير الربحي[23] التعويض عن تخفيض عدد الموظفين في معهده الشقيق، ولكنه، أيضاً، معتمد على التمويل الحكومي وتمويل المانحين الدوليين - 40 % فقط من دخله يأتي من الزراعة التجارية والبحوث التعاقدية (اليونسكو، 2014ب).

## زمبابوي

### بلد خارجة من أزمة طويلة

بين عامي 1998 - 2008، انكمش الاقتصاد في زمبابوي بنسبة تراكمية 50.3 %، مع تراجع الناتج المحلّي الإجمالي للفرد إلى أقل من 400 دولار أمريكي. في تموز/يوليو 2008، بلغ التضخم ذروته عند 231000000 %. وبحلول ذلك الوقت، كان 90 % من السكان عاطلين عن العمل، و80 % يعيشون في فقر، تدهورت البنية التحتية، وأصبح الاقتصاد غير منظم بصورة أكبر. وكان هناك نقصٌ حادٌّ في الغذاء والعملات الأجنبية، ورافقت الأزمة الاقتصادية سلسلة من الأزمات السياسية، بما في ذلك إجراء انتخابات في عام 2008 والتي أسفرت عن تشكيل حكومة وحدة وطنية في شباط/فبراير 2009 (اليونسكو، 2014ب).

تزامنت الأزمة الاقتصادية مع تنفيذ برنامج المسار السريع للإصلاح الزراعي من عام 2000 فصاعداً، والذي يضاعف من حدة التراجع في الإنتاج الزراعي من خلال تقليص مساحة زراعة المحاصيل التجارية الكبيرة التقليدية مثل القمح والذرة. وبالتوازي مع ذلك، تقلص الاستثمار الأجنبي المباشر بعد فرض العقوبات الغربية وتعليق المساعدة الفنية لصندوق النقد الدولي بسبب عدم تسديد المتأخرات. أصبح التضخم تحت السيطرة فقط عام 2009 بعد اعتماد نظام الدفع بالعملات المتعددة وبرنامج الإنعاش الاقتصادي، وبمجرد أن استقرت، نما الاقتصاد بنسبة 6 % في عام 2009، وزاد الاستثمار الأجنبي المباشر قليلاً؛ وبحلول 2012، بلغ 392 مليون دولار أمريكي (اليونسكو، 2014ب).

تواصل زمبابوي في الأداء السيئ فيما يتعلق بمؤشرات الحوكمة. في عام 2014، احتلت المرتبة 156 (من أصل 175) في مؤشر مدركات الفساد و46 (من أصل 52) في مؤشر مؤسسة محمد إبراهيم لشؤون الحكم في أفريقيا (انظر الجدول 19.1). وما يزال الاقتصاد هشاً، ويعاني من ارتفاع الديون الخارجية، والبنية التحتية المتدهورة وبيئة سياسات مذبذبة (AfDB et al., 2014). أدى قلة التنسيق والترابط بين الهياكل الإدارية إلى سوء تنفيذ السياسات القائمة، وتضاعف الأولويات البحثية (اليونسكو، 2014ب).

23 كان صندوق البحوث الزراعية أيضاً نشطاً في زمبابوي منذ عام 1981.

### بيئة سياسية غير مستقرة

تم إطلاق سياسة العلوم والتكنولوجيا الثانية في حزيران/يونيو 2012، بمساعدة اليونسكو، وهي تحل محل السياسة السابقة التي يرجع تاريخها إلى عام 2002، ولها ستة أهداف رئيسية هي:

- تعزيز تنمية القدرات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛
- التعلم والاستفادة من التقنيات الحديثة لتسريع التنمية؛
- تسريع تسويق نتائج البحوث؛
- البحث عن حلول علمية لمواجهة التحديات البيئية العالمية؛
- تعبئة الموارد ونشر العلم والتكنولوجيا؛
- دعم التعاون الدولي في العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

تستدعي سياسة العلوم والتكنولوجيا الثانية سياسات قطاعية مع التركيز على التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعلوم الفضاء، وتكنولوجيا النانو، ونظم معرفة السكان الأصليين والتكنولوجيات التي لم تخرج بعد، والحلول العلمية للتحديات البيئية الناشئة. تضع السياسة الأحكام لإنشاء البرنامج الوطني لتقنية النانو. هناك أيضاً السياسة الوطنية للتكنولوجيا الحيوية التي يرجع تاريخها إلى عام 2005. وعلى الرغم من ضعف البنية التحتية ونقص الموارد البشرية والمالية، فإن بحوث التكنولوجيا الحيوية يُعترف بها بصورة أفضل في زمبابوي مما كان عليه في معظم الدول الواقعة جنوب الصحراء الكبرى، حتى لو كان الاتجاه نحو استخدام الأساليب التقليدية في المقام الأول.

تؤكد سياسة العلوم والتكنولوجيا الثانية التزام الحكومة بتخصيص 1 % على الأقل من الناتج المحلّي الإجمالي كنسبة للإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD)، مع التركيز على الأقل على 60 % من التعليم الجامعي على تطوير المهارات في مجال العلوم والتكنولوجيا، والتي تضمن أن تلاميذ المدارس يخصصون على الأقل 30 % من وقتهم لدراسة المواد العلمية (اليونسكو، 2014ب).

في أعقاب انتخابات عام 2013، استبدلت الحكومة الجديدة الخطة المتوسطة الأجل 2011 - 2015 التي وضعتها الحكومة السابقة بخطة التنمية الجديدة، برنامج زمبابوي للتحول الاقتصادي المستدام (ZimAsset, 2013-2018). وأحد أهداف ZimAsset هو إعادة تأهيل وتطوير البنية التحتية الوطنية، بما في ذلك شبكة الكهرباء الوطنية وشبكة الطرق والسكك الحديدية، وتخزين المياه والصرف الصحي والمباني وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ذات الصلة بالبنية التحتية (اليونسكو، 2014ب).

في عام 2013، تم حل وزارة العلوم والتنمية التكنولوجية (التي يعود تاريخها إلى 2005) وانتقلت مهامها إلى إدارة للعلوم والتكنولوجيا منشأة حديثاً ضمن وزارة التعليم العالي وتعليم ما بعد المرحلة الثانوية، والعلوم والتنمية التكنولوجية.

في العام نفسه، اعتمدت الحكومة أربع أولويات بحوث وطنية مقترحة من قبل مجلس البحوث في زمبابوي:

- العلوم الاجتماعية والإنسانية؛
- إدارة البيئة والموارد المستدامة؛

- تعزيز الصحّة الجيّدة والحفاظ عليها.
- الأمن القومي لزمبابوي.

### نزوح مقلق للكفاءات

تتميز زمبابوي بتراث طويل في البحوث، والذي يعود تاريخه إلى قرن من الزمان. ومع ذلك، فقد عجلت الأزمة الاقتصادية من هجرة طلبة الجامعات والمهنيين في مجالات رئيسية من الخبرة (الطب، الهندسة، الخ) وهي مصدر قلق متزايد. أكثر من 22 % من طلاب تعليم المرحلة الثالثة في زمبابوي يكملون دراستهم في الخارج. في عام 2012، كان هناك 200 باحث يعملون في القطاع العام (عدد أفراد)[24]. وكان ربع هذا العدد من النساء. أنشأت الحكومة في زمبابوي الموقع الإلكتروني لرأس المال البشري Zimbabwe Human Capital Website لتقديم معلومات لعلماء المهجر عن الوظائف وفرص الاستثمار في زمبابوي. وتجدر الإشارة إلى أن ZimAsset لا تحتوي على أهداف محددة لزيادة عدد العلماء والمهندسين (اليونسكو، 2014ب).

وعلى الرغم من الاضطرابات في السنوات الأخيرة، ما يزال قطاع التعليم في زمبابوي سليماً. في عام 2012، كان 91 % من الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 15 - 24 سنة يجيدون القراءة والكتابة. وكان 53 % من السكان الذين تتراوح أعمارهم بين 25 عاماً أو أكثر أكملوا تعليمهم الثانوي، و3 % من البالغين حصلوا على مؤهل تعليمي بعد المرحلة الثانوية. تخطط الحكومة لإنشاء جامعتين جديدتين مع التركيز على العلوم والتكنولوجيا الزراعية: جامعة ماروندير الحكوميةMarondera، وجامعة مونيكالاند الحكومية Monicaland (اليونسكو، 2014ب).

تنشط جامعة زمبابوي القائمة منذ فترة طويلة بشكل خاص في مجال البحوث، مع إنتاج أكثر من 44 % من الإصدارات العلمية في زمبابوي عام 2013. الإنتاجية منخفضة نوعاً ما، ولكن عدد الإصدارات العلمية زاد منذ عام 2005 (الشكل 20.6).

شهد العقد الماضي ارتفاعاً غير عادي في عدد من المنشورات العلمية المشتركة مع الشركاء الأجانب، والتي تمثل الآن 75 - 80 % من جميع منشورات زمبابوي في ويب العلوم (اليونسكو، 2014ب).

### ضعف الروابط مع الصناعة

ما تزال الروابط بين القطاعين العام والخاص ضعيفة، باستثناء صناعة التبغ القائمة منذ فترة طويلة وغيرها الموجهة نحو الزراعة. وقد جرت العادة أن يكون هناك تعاون ضعيف بين الصناعة والأوساط الأكاديمية في زمبابوي. فيُعيق الإطار التنظيمي الحالي نقل التكنولوجيا إلى قطاع الأعمال وتطوير البحوث والتطوير الصناعي، على الرغم من تسويق نتائج الأبحاث التي هي إحدى الأهداف الرئيسية للسياسة الثانية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (اليونسكو، 2014ب).

24 أو 95 مؤهلين بدوام كامل.

تقوم الحكومة حالياً بتحليل تشريعات جديدة من شأنها أن تعزز صناعة التقطيع المحلي وصقل الماس لخلق ما يقدر بـ 1700 وظيفة جديدة. خفضت بالفعل رسوم الترخيص لشركات التقطيع المحلي الصقل. يقدر التعدين بـ 15 % من الناتج المحلّي الإجمالي، ويشكل نحو 1.7 مليار دولار أمريكي من الصادرات سنوياً. وعلى الرغم من هذا، تتلقى الحكومة فقط 200 مليون دولار أمريكي ضرائب. حالياً، يتم تصدير كامل مخزون الماس في شكل مواد خام. وسيطلب التشريع الجديد من الشركات دفع ضريبة القيمة المضافة 15 %، لكنها سيتحملون خصم 50 % في حال قرروا بيع الماس لشركة تسويق المعادن في زمبابوي (اليونسكو، 2014ب).

## الخاتمة

### من التكامل الاقتصادي إلى نظام الابتكار الإقليمي؟

حتى الآن، ما تزال التجارة البينية الأفريقية منخفضة للغاية، فهي تشكل حوالي 12 % من إجمالي التجارة الأفريقية[25]، وذلك على الرغم من تشكيل العديد من المجموعات الاقتصادية الإقليمية. وكان للمنظمات الأفريقية البارزة مثل الاتحاد الأفريقي والشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا (نيباد)، وأيضاً الهيئات الإقليمية مثل مجموعة SADC رؤى واضحة لمعايير التكامل والمنطق وراء ذلك، تطوير برامج العلوم والتكنولوجيا والابتكار الإقليمية هو على رأس قائمة الأولويات. ومع ذلك، هناك عدة عوامل تعيق التكامل الاقتصادي، بما في ذلك البنية الاقتصادية المماثلة للبلدان - القائمة على الموارد المعدنية والزراعة - والتنويع الاقتصادي الفقير، وانخفاض مستويات التجارة البينية. ومع ذلك، فأهم العقبات أمام التكامل الإقليمي هو على الأرجح مقاومة الحكومات الفردية التخلي عن السيادة الوطنية.

يجادل البعض بأن الطريق الوحيد الممكن للتنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة التي استعصت على معظم البلدان الأفريقية يكمن في ملاحقة التكامل الإقليمي.

هذه الحجة المضادة تحرك الآمال نحو سوق داخلية ضخمة، والفرص التي قد تقدمها لتنمية اقتصادات ذات حجم ونطاق. هناك حجة مقنعة أخرى تأتي من المطلب الملح بشكل متزايد لأفريقيا لتشارك بطريقة موحدة مع عالم يتسم على نحو متزايد بالتكتلات الاقتصادية والقوى الاقتصادية الناشئة الكبيرة.

وأحد جوانب التكامل الاقتصادي المهمّة يمكن أن يكون الانتقال من نظم الابتكار الوطنية إلى نظام ابتكار إقليمي واحد. جنباً إلى جنب مع إنشاء مناطق للتجارة الحرة من أجل بناء سوق مشتركة مزمعة مع التنقل الكامل للسلع والخدمات ورأس المال والناس، وهذا يتطلب التقارب بين المؤسسات الرسمية، بما في ذلك التشريعات الخاصة بسوق العمل، والتنظيم البيئي والسياسات التي تحكم المنافسة. فتح الحدود لحرية تنقل الأشخاص والخدمات ربما سيمكن مؤسسات المعرفة الضمنية غير الرسمية عبر الحدود ورأس المال الاجتماعي من الظهور، وسيكون الهدف النهائي ظهور نظام الابتكار الإقليمي على خلفية التطوير لنظام اقتصادي يزداد تنوعاً.

25 مقارنة بحوالي 55 % في آسيا، و70 % في أوروبا.

حددت خطة العمل الأفريقية للاتحاد الأفريقي والشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا AU–NEPAD للأعوام 2010-2015 مجموعة من المعيقات التي تحول دون تطور نظم الابتكار الوطنية في جميع أنحاء المنطقة التي يتردد صداها مع تلك التي حددتها خطة التنمية الاستراتيجيّة الإقليمية الإرشادية لمجموعة SADC في عام 2003. وهي:

- يهيمن على اقتصادات مجموعة SADC الزراعة والتعدين مع قطاع صناعات تحويلية غير متطور؛
- نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي هي أقل في معظم بلدان مجموعة SADC من نسبة 1% التي وضعها الاتحاد الأفريقي في عام 2003 للقارة الأفريقية؛
- تقدم الحكومات حوافز قليلة لاستثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير؛
- هناك نقص حاد في المهارات العلمية والتكنولوجية على جميع المستويات (بدءاً من الحرفيين والفنيين إلى المهندسين والعلماء)؛ ويتفاقم هذا النقص بسبب هجرة العقول حالياً ؛
- التعليم المدرسي فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا سيئ، ويرجع ذلك أساساً إلى نقص المعلمين المؤهلين والمناهج غير المناسبة؛ هذا النوع من التعليم أيضاً متحيز بشدة ضد الفتيات والنساء؛
- بوجه عام هناك حماية ضعيفة لحقوق الملكية الفكرية في التشريع؛
- هناك القليل من التعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا في المنطقة.

### الأهداف الرئيسية لمنطقة بلدان جنوب أفريقيا

- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي في بلدان مجموعة SADC إلى 1 % على الأقل بحلول عام 2015؛
- تأكد من أن 50 % من مواقع صنع القرار في القطاع العام في بلدان مجموعة SADC تشغلها نساء بحلول عام 2015؛
- زيادة حجم التبادل التجاري بين بلدان مجموعة SADC إلى ما لا يقل عن 35 % من إجمالي التجارة، مقارنة بـ10 % في عام 2008؛
- زيادة حصة الصناعة التحويلية في بلدان جماعة SADC إلى 25 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2015؛
- تحقيق 100 % من توصيل شبكة الكهرباء الإقليمية لجميع الدول الأعضاء في مجموعة SADC بحلول عام 2012؛
- رفع حصة الإنفاق العام على الزراعة إلى 10 % من الناتج المحلّي الإجمالي في كل بلدان مجموعة SADC؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلّي الإجمالي في بوتسوانا إلى 1 % من 0.26 % في 2012 إلى أعلى من 20 % بحلول عام 2016؛
- رفع الإنفاق العام على البحث والتطوير في موريشيوس إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي بحلول عام 2025، مع مزيد من 0.5 % من الناتج المحلّي الإجمالي يأتي من القطاع الخاص؛
- تركيز 60 % على الأقل من التعليم الجامعي في زمبابوي على تطوير المهارات في مجال العلوم والتكنولوجيا؛
- تخريج 100000 حاصل على الدكتوراه في جنوب أفريقيا بحلول عام 2030.
- تخريج 100 حاصل على الدكتوراه عام 2024 من مركز التميز للعلوم التطبيقية للاستدامة الجديد في أنغولا.

## المراجع

AfDB (2013) African Economic Outlook 2013. Special Thematic Edition: Structural Transformation and Natural Resources. African Development Bank.

AfDB (2011) Republic of Mozambique: Country Strategy Paper 2011–2015. African Development Bank.

AfDB. OECD and UNDP (2014) African Economic Outlook.
Country notes. African Development Bank. Organisation for Economic Co-operation and Development and United Nations Development Programme.

Cassiolato. J. E. and H. Lastres (2008) Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective? Working Paper Series (08-02). Global Network for Economics of Learning. Innovation and Competence Building System (Globelics).

Government of Lesotho and UNDP (2014) Lesotho Millennium Development Goals Status Report – 2013.

IERI (2014) Revisiting some of the Theoretical and Policy Aspects of Innovation and Development. IERI Working Paper 2014-1. Institute for Economic Research on Innovation: Pretoria.

IFC (2013) Madagascar Country Profile 2013. International Finance Corporation. World Bank: Washington. D.C.

IMF (2014) World Economic Outlook. World Economic and Financial Surveys. International Monetary Fund.

Lan. G; Blom A; Kamalski J; Lau. G; Baas J and M. Adil (2014)
A Decade of Development in Sub-Saharan African Science. Technology. Engineering and Mathematics Research. World Bank: Washington DC.

Morna. C. L.; Dube. S.; Makamure. L. and K. V. Robinson (2014) SADC Gender Protocol Baseline Barometer. Allied Print: Johannesburg.

OECD (2007) OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa. Organisation for Economic Co-operation and Development.

Pahlavan. G. (2011) Biotechnology and Bioentrepreneurship in Tanzania. UNESCO and Ifakara Health Institute: Dar es Salaam. See: http://tinyurl.com/9kgg2br.

Ravetz. J. (2013) Mauritius National Research Foresight Exercise: Prospectus and Summary Report. Manchester Institute of Innovation Research and Centre for Urban and Regional Ecology: University of Manchester (UK).

Republic of Botswana (2011) National Policy on Research. Science. Technology and Innovation. 2011. Ministry of Infrastructure. Science and Technology: Gaborone.

Republic of Mozambique (2001) Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: 2001–2005.

Republic of South Africa (2012) Report of the Ministerial Review Committee on the National System of Innovation. South African Department of Science and Technology: Pretoria.

SARUA (2012) A Profile of Higher Education in Southern Africa – Volume 2: National Perspectives. Southern African Regional Universities Association: Johannesburg.

SARUA (2009) Towards a Common Future: Higher Education in the SADC Region: Regional Country Profiles – Swaziland. Southern African Regional Universities Association.

UIS (2012) New Patterns in Mobility in the Southern African Development Community. Information Bulletin no. 7. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

UNESCO (2014a) Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi. G. A. Lemarchand and S. Schneegans. eds. GOàSPIN Country Profiles in Science. Technology and Innovation Policy. 3. UNESCO: Paris.

UNESCO (2014b) Mapping Research and Innovation in the Republic of Zimbabwe. G. A. Lemarchand and S. Schneegans. eds. GOàSPIN Country Profiles in Science. Technology and Innovation Policy. 2. UNESCO: Paris.

UNESCO (2013) Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana. G. A. Lemarchand and S. Schneegans. eds. GOàSPIN Country Profiles in Science. Technology and Innovation Policy. 1. UNESCO: Paris.

**أريكا كريمر مبليو** (المولودة في عام 1977: بغينيا الاستوائية) زميلة باحثة بمعهد البحوث الاقتصادية حول الابتكار في جامعة تشوان للتكنولوجيا في جنوب أفريقيا والتي تشارك في استضافة مركز التميز في قياسات العلوم، وسياسات العلوم، والتكنولوجيا والابتكار الذي يدار بشكل مشترك من قبل كل من وزارة العلوم والتكنولوجيا بجنوب أفريقيا والمؤسسة الوطنية للبحوث. وهي حاصلة على درجة الدكتوراه في دراسات التنمية من جامعة أكسفورد، وفي عملها، تبنت نهجاً متعدد التخصصات لاستكشاف مسارات التنمية البديلة للبلدان الأفريقية.

**ماريو سكيرّي** (المولود في عام 1953 في جمهورية مالطة) كبير باحثين في معهد البحوث الاقتصادية حول الابتكار، وأستاذ الاقتصاد في جامعة تشوان للتكنولوجيا في جنوب أفريقيا. هو أيضاً عضو في مركز تميز قياسات العلوم والعلوم وسياسات التكنولوجيا والابتكار الذي يدار بشكل مشترك من قبل كلّ من وزارة العلوم والتكنولوجيا بجنوب أفريقيا والمؤسسة الوطنية للبحوث. وهو مؤلف تطور نظام الابتكار في جنوب أفريقيا منذ 1916 (Cambridge Scholars Publishing).

## شكر وتقدير

حظي هذا الفصل بمساهمات قيمة من قبل خبراء وممارسين من مختلف بلدان مجموعة SADC والأمانة العامة لمنظمة SADC. شكر خاص إلى أنالاين مورغان Anneline Morgan، المستشارة الفنية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في الأمانة العامة لمنظمة SADC، لإمدادنا بمواد مرجعية، وكذا على مقترحاتها البناءة.



# بدون موارد كافية، من غير المحتمل أن تؤدي سياسات (البحث العلمي والتعليم) إلى أي تغيير فعّال

*Dilupa Nakandala and Ammar Malik* ديلوبا ناكاندالا و عمار مالك

محفوظة تجيب على سؤال المزارع نورال اسلام حول استخدام الأسمدة لمحاصيله وذلك من خلال عرض فيديو إرشادي على جهاز الكمبيوتر المحمول الخاص بها، في ريف بنغلاديش.

وتقوم خدمات "سيدات المعلومات" بتوصيل خدمات الإنترنت إلى الرجال والنساء الذين يحتاجون إلى معلومات ويفتقرون إلى الوسائل للوصول إلى شبكة المعلومات.

# 21.جنوب آسيا

أفغانستان، بنغلاديش، بوتان، المالديف، نيبال، باكستان، سري لانكا

ديلوبا ناكاندالا وعمار مالك Dilupa Nakandala and Ammar Malik

## مقدمة

### نمو اقتصادي صحي

بالنسبة للمتابع من الخارج، فإن الاقتصادات السبعة لجنوب آسيا والتي يغطيها هذا الفصل تبدو متماثلة في الخصائص والديناميكيات، ولكنها في الواقع، اقتصادات متنوعة. فأفغانستان وبنغلاديش ونيبال اقتصادات منخفضة الدخل، وبوتان وباكستان وسري لانكا تعد اقتصادات ذات دخل أدنى المتوسط، ويعد اقتصاد المالديف أعلى المتوسط.

وطبقاً لمؤشر تقرير التنمية البشرية للأمم المتحدة لعام 2013، لم تحقق أي دولة سوى سري لانكا مستوى عال من التنمية البشرية، بينما بنغلاديش وبوتان والمالديف تتمتع بمستويات متوسطة والباقي ما تزال في مرحلة من النمو المنخفض. وفيما بين عامي 2008 و 2013، تقدمت التنمية البشرية في بنغلاديش والمالديف ونيبال وسري لانكا ولكنها تقهقرت بصورة طفيفة في باكستان وذلك يعود أساساً للوضع الأمني غير المستقر في أجزاء من البلاد.

وثلاثة من بين كل أربعة جنوب آسيويين هم من الهنود. وهذا البلد بمفرده يمثل نحو 80 % من الناتج المحلي الإجمالي للإقليم والذي يصل إلى 2368 تريليون دولار. وحيث أن الهند تم تناولها في فصل منفصل (انظر الفصل 22)، فإن المقال الحالي سيركز على الأعضاء السبعة الآخرين من اتحاد جنوب آسيا للتعاون الإقليمي – SAARC". ومع استبعاد الهند، فإن الناتج المحلي الإجمالي في المنطقة نما بصورة صحية وبنسبة 6.5 % في عام 2013. وسجلت سري لانكا أسرع تقدم (7.25 %)، والمالديف (3.71 %) ونيبال (3.78 %) وهي الأبطأ بينهم. ومن ناحية أخرى فقد كان ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي الأسرع في جزر المالديف، تتبعها سري لانكا (الشكل 21.1).

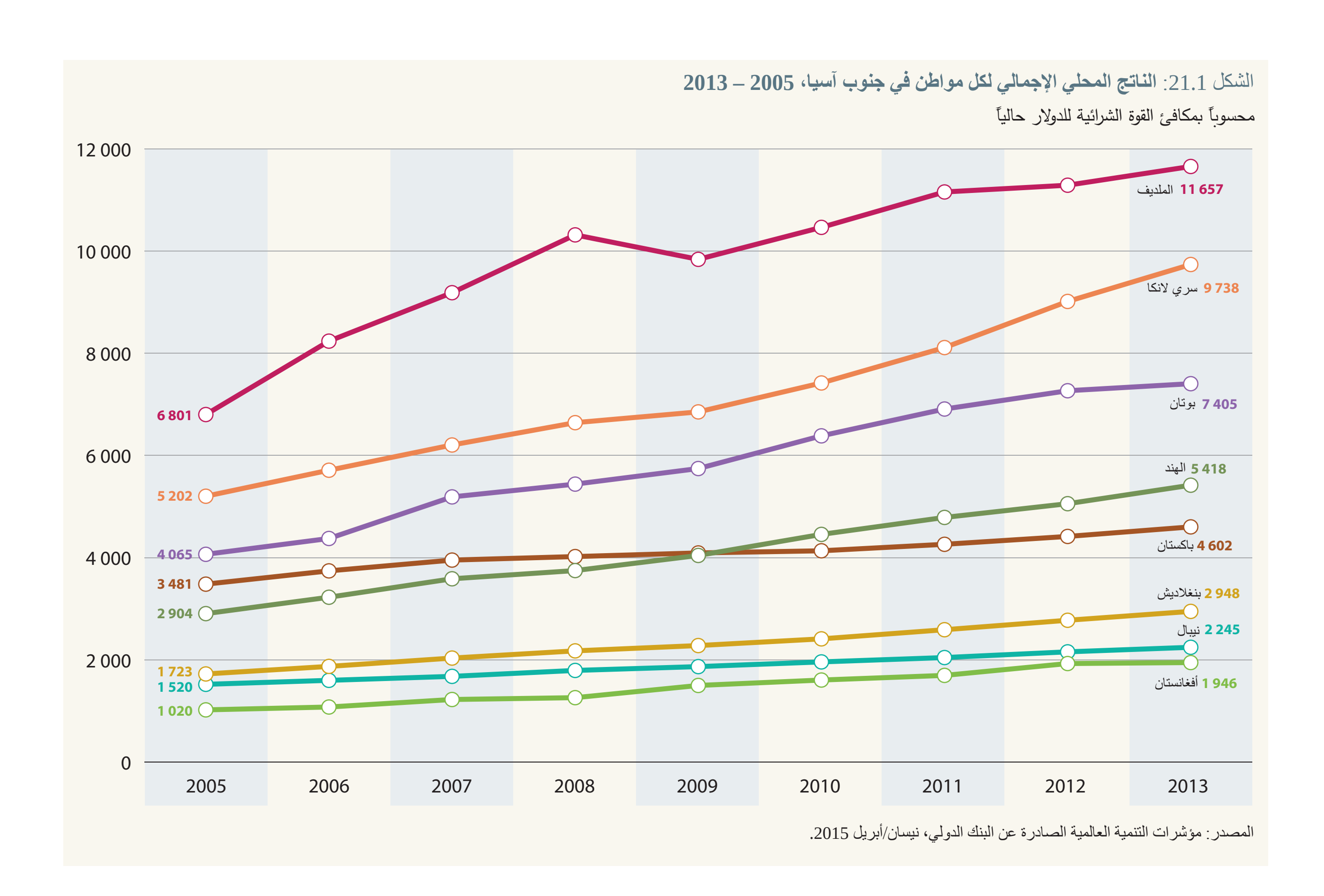
### الاستثمارات الأجنبية المباشرة غير كافية ولكن التجارة تنمو

يعد ارتفاع حجم تجارة الصادرات والواردات في الأعوام الأخيرة تأكيداً لتزايد تكامل شرق آسيا في الاقتصاد العالمي، حتى أن بنغلاديش نجحت في التفوق على جيرانها، حيث تقدمت صادرتها من نسبة 16 % إلى 19.5 % من الناتج المحلي الإجمالي فيما بين 2010 و 2013. والأكثر من ذلك أن بنغلاديش استطاعت المحافظة على مستوى ثابت من الصادرات والاستثمار الأجنبي المباشر وذلك خلال ذروة الأزمة المالية العالمية في 2008 – 2009. وقد حدد أمجد ودين عام 2010 (Amjad and Din) عدم كفاية تنوع الصادرات وانخفاض الاستهلاك المحلي كسببين لتعاظم الصدمة خلال الأزمة العالمية. فبالنسبة لهما، فإن الإدارة الاقتصادية الرشيدة ساعدت في المحافظة على استقرار الاقتصاد الكلي في بنغلاديش، وذلك على الرغم من الارتفاعات الكبيرة على مستوى العالم في أسعار الغذاء والوقود خلال هذه الفترة.



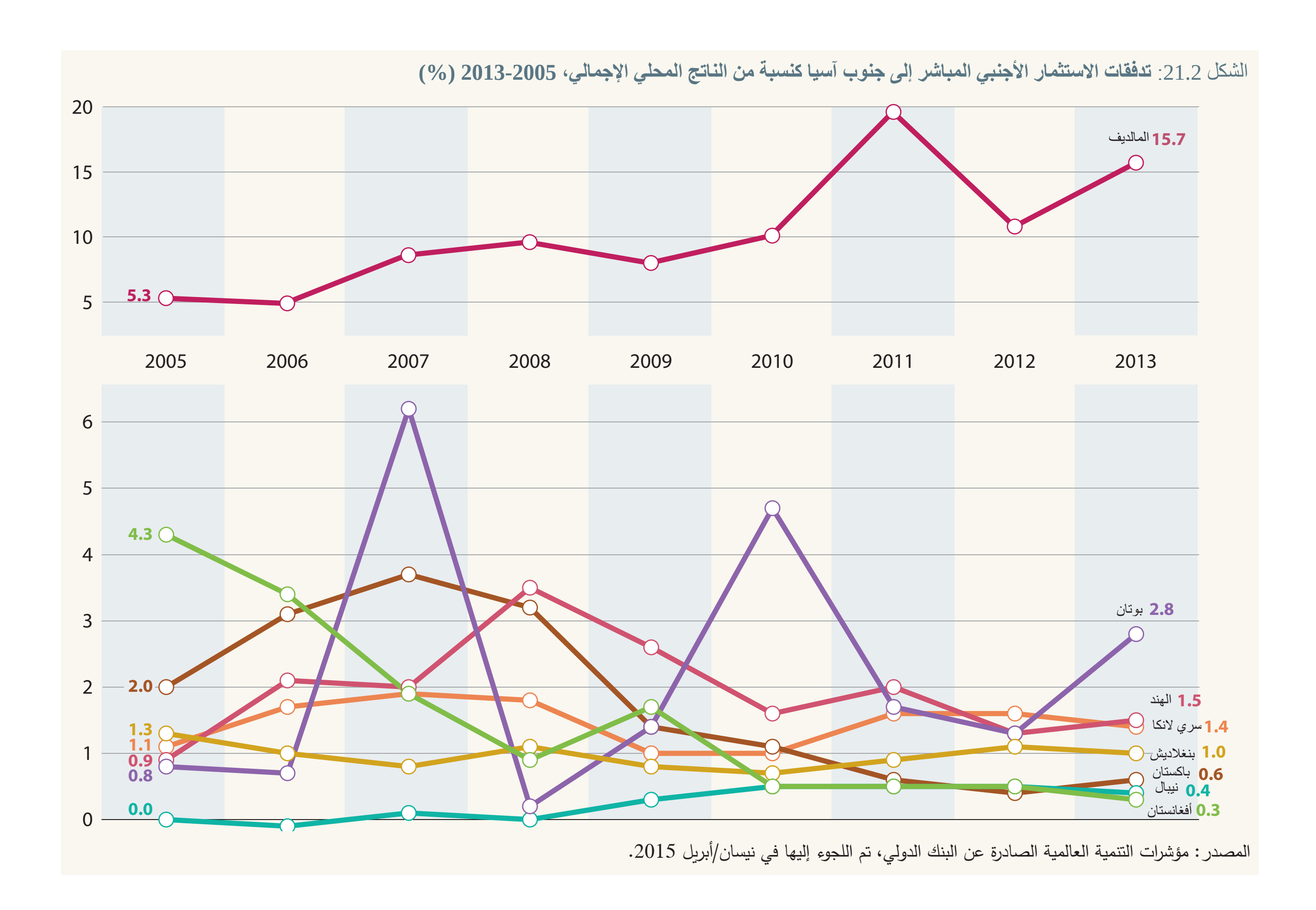
الشكل 21.1: **الناتج المحلي الإجمالي لكل مواطن في جنوب آسيا، 2005 – 2013**

محسوباً بمكافئ القوة الشرائية للدولار حالياً




المصدر: مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 21.2: تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى جنوب آسيا كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، 2005-2013 (%)




المصدر : مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، تم اللجوء إليها في نيسان/أبريل 2015.

أما أفغانستان وباكستان فقد كانتا، بصورة خاصة، أقل حظاً. ومن ناحية أخرى أبحرت جزر الملديف عبر الأزمة المالية العالمية لتصبح وبصورة متزايدة وجهة جاذبة للاستثمار الأجنبي المباشر (الشكل 21.2). إنها الاستثناء الذي يؤكد القاعدة. ومع تدفقات لا تزيد عن 5 % من الناتج المحلي الإجمالي خلال العقد الماضي في كل الدول –باستثناء بوتان والملديف- فإن جنوب آسيا يصعب اعتبارها جاذبة للاستثمار الأجنبي المباشر. والقيمة الإجمالية المعلنة من الاستثمارات التأسيسية للشركات (انظر قائمة المصطلحات، صـ 702) في جنوب آسيا قد انخفضت إلى 24 مليون دولار أمريكي في عام 2013، وذلك انخفاضاً من 87 مليوناً في 2008. وقد استقبلت الهند 72 % من الاستثمار الأجنبي المباشر التأسيسي للمنطقة في عام 2013.

ويستمر عدم الاستقرار السياسي عائقاً أمام التنمية في جنوب آسيا وعلى مدار زمن طويل. وعلى الرغم من خروج سري لانكا من ثلاثة عقود من الحرب الأهلية في 2009، وانتهاء الحرب الأهلية النيبالية منذ عام 2006، فإن عملية إعادة التأهيل والإعمار لهاتين الدولتين ستكون مشروعات طويلة الأمد. كان هناك انتقال سياسي ناعم في سري لانكا في كانون الثاني/يناير 2015، حينما تم اختيار مايثريبالا سيريسينا – Maithripala Sirisena رئيساً للبلاد من خلال انتخابات تم الدعوة إليها قبل موعدها بعامين بواسطة الرئيس وقتها ماهيندا راجاباكسا – Mahinda Rajapaksa. وبعد شهرين من ذلك، في جزر الملديف، تم سجن الرئيس السابق محمد نشيد لمدة 13 سنة بعد محاكمة وصفتها اللجنة العليا لحقوق الإنسان التابعة للأمم المتحدة بأنها «إجراء متعجل». وفي أفغانستان، تطور المجتمع المدني بصورة كبيرة منذ عام 2001 ولكن المفاوضات المطولة لتشكيل حكومة بعد الانتخابات الرئاسية في نيسان/أبريل 2014 تعكس هشاشة التحول الجاري نحو الديمقراطية. وهذا المسار سيحتاج إلى توحيد للجهود بحلول موعد إنسحاب قوات منظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) من أفغانستان بحلول عام 2016.

## استمرار العوائق أمام التجارة البينية في الإقليم

تبقى منطقة جنوب آسيا من المناطق الأقل أداءً في التكامل الاقتصادي الإقليمي حيث تمثل التجارة البينية نسبة 5 % فقط من إجمالي حجم التجارة (البنك الدولي، 2014). وقد مرت تسع سنوات على دخول اتفاق منطقة التجارة الحرة لدول جنوب آسيا (سافتا – SAFTA) حيز التنفيذ في 1 كانون الثاني/يناير 2006، ملزماً بذلك الدول الثمانية[1] الموقعة (مع الهند) بتخفيض الأعباء الجمركية على كل السلع التجارية وصولاً إلى لا أعباء جمركية بحلول عام 2016.

بعد مرور تسع سنوات، تبقى التجارة ويبقى الاستثمار محدودان، وعلى الرغم من تبني الدول لتحرير التجارة الدولية، ويرجع ذلك إلى مجموعة من العوائق المؤسسية واللوجيستية، مثل محددات تأشيرات الدخول، والافتقار إلى غرف تجارية إقليمية. وعلى الرغم من أن عدد من الدراسات قدمت حجج تفيد بأن زيادة التجارة سيكون له مكتسبات صافية تنعكس على الرفاه الاجتماعي، إلا أن مشروعات الأعمال الربحية غير قادرة على الاستفادة من مزايا وجود توافق محتمل بين الدول في الإقليم، وذلك بسبب العوائق الأخرى بخلاف التعريفة مثل الإجراءات غير المنظمة اللازمة للحصول على المستخلص الجمركي (جوبالان وآخرون – Gopalan et al., 2013).

ومنذ بدايتها في عام 1985، فشلت رابطة جنوب آسيا للتعاون الإقليمي «سارك – SAARC» في تقليد النجاح الذي حققه «اتحاد دول جنوب شرق آسيا» في تدعيم التكامل الإقليمي في التجارة والمجالات الأخرى، بما في ذلك العلوم، التكنولوجيا والابتكار. ويفتقر «سارك» للنتائج الملموسة التي ترتقي فوق مستوى توقيع اتفاقات وعقد اجتماعات قمة دورية برئاسة رؤساء الحكومات

1 قامت أفغانستان بالتصديق على الاتفاق في أيار/مايو 2011.

(Saez. 2012). وتم تقديم عدة تفسيرات. ولكن أبرزها هو استمرار توتر العلاقات بين الهند وباكستان. والاعتبارات الأمنية التقليدية والتي زادها اشتعالاً خطر الإرهاب في الأعوام الأخيرة. وفي قمة «سارك» الرئاسية في تشرين الثاني/نوفمبر 2014. قام رئيس الوزراء الهندي نارينذرا مودي على الرغم من ذلك بدعوة أعضاء «سارك» لإعطاء الشركات الهندية فرص استثمارية أكبر في بلدانهم. مع تأكيده لهم بإتاحة فرصة أكبر لهم في المقابل للوصول إلى سوق المستهلكين الواسع في الهند. وبعد وقوع زلزال مأسوي في نيبال في 25 نيسان/أبريل 2015. ووفاة أكثر من 8000 نسمة وتدمير أو إتلاف أكثر من 450000 مبنى. فإن كل أعضاء «سارك» سارعوا في إظهار تضامنهم من خلال تقديم مساعدات طوارئ.

وخلال العقد الماضي. تحملت الهند مسؤولية استضافة كيانين إقليميين. هما جامعة جنوب آسيا (المربّع 21.1) والمركز الإقليمي للتكنولوجيا الحيوية للتدريب والبحوث (انظر ص 582). وتوضح قصص النجاح تلك إمكان قيام العلوم والتكنولوجيا والابتكار بدعم التكامل الإقليمي. وهناك أيضاً نماذج للتعاون الثنائي في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. على سبيل المثال. تم إنشاء لجنة مشتركة هندية–سريلانكية للعلوم والتكنولوجيا وذلك في 2011. إلى جانب برنامج بحوث هندي-سريلانكي مشترك. وقد غطى أول طلب للمقترحات في عام 2012 موضوعات بحثية في تكنولوجيا وعلوم الغذاء. تطبيقات التكنولوجيا النووية. علوم الأرض والبحار. التكنولوجيا الحيوية والصيدلة. علم المواد. البحوث الطبية بما في ذلك أنظمة الطب التقليدي. وعلوم الفضاء والبنية التحتية للبيانات الفضائية. وقد تم عقد ورشتي عمل ثنائيتين في عام 2013 لمناقشة التعاون البحثي المحتمل حول أنظمة توصيل الدواء من خلال الجلد وحول المظاهر العيادية والتشخيصية والعلاجية الكيماوية والمرتبطة بالغدد لمرض الليشمانية وهو مرض شائع في كل من الهند وسري لانكا ينتقل إلى الإنسان من خلال لدغات ذباب الرمال الحامل للمرض.

## المربّع 21.1: جامعة جنوب آسيا: استثمار مشترك ومنافع مشتركة

فتحت جامعة جنوب آسيا أبوابها للطلاب في آب/أغسطس عام 2010. وتخطط الجامعة لتكون مركز تميز بمنشآت وكوادر عالمية المستوى. وحالياً يوجد لدى الجامعة سبعة برامج للدكتوراه والماجستير في مجالات الرياضيات التطبيقية. التكنولوجيا الحيوية. علوم الحاسوب. اقتصاديات التنمية. العلاقات الدولية. القانون. والاجتماع.

وأغلب طلاب الجامعة من الدول الثمانية أعضاء "سارك" ويتمتعون بمصروفات تعليمية مدعمة بصورة مكثفة. كما يمكن لبعض الطلبة من غير دول "سارك" أن يلتحقوا بها على أساس استعادة كاملة للتكاليف. ويحكم الالتحاق نظام التحصيص. والذي بموجبه يحق لكل دولة من الدول الأعضاء عدد محدد من المقاعد في كل برنامج دراسي. كل عام. تقوم الجامعة بعقد امتحان التحاق على مستوى كل دول "سارك" في كل المدن الرئيسية لدول جنوب آسيا. ويجب على كل طامح لدراسة الدكتوراه أن يقوم بتقديم مقترحاته البحثية وأن يجتاز مقابلة شخصية. في عام 2013. تلقت الجامعة 4133 طلباً للالتحاق ببرامجها من كل الدول الجنوب آسيوية الثمانية. وهو ضعف عدد المتقدمين في عام 2012. وكان هناك 500 طلباً للالتحاق بعدد 10 أماكن معروضة لبرنامج الدكتوراه في التكنولوجيا الحيوية.

ويتم استضافة الجامعة بصورة مؤقتة داخل حرم جامعة "أكبر باوان – Akbar Bhawan" في تشاناكيابوري بنيودلهي وذلك قبل نقلها إلى حرم جامعي مساحته 100 فدَان (4047 متر مربع) بميدان جارحي في جنوب دلهي بحلول عام 2017. وقد تم إيكال مهمة تصميم الحرم الجامعي إلى شركة نيبالية متخصصة في العمارة من خلال إجراء مناقصة تنافسية.

والتكاليف الاستثمارية لإنشاء الجامعة تحملتها الحكومة الهندية. بينما تتحمل كل الدول الثماني أعضاء "سارك" بمصروفات التشغيل بنسب تم الاتفاق عليها.

وتركز الجامعة على برامج البحوث والدراسات العليا. والمستهدف أن يكون بها 12 كلية للدراسات العليا إلى جانب كلية للدراسات الجامعية. وعند وصول الجامعة إلى كامل طاقتها. فسيكون لديها 7000 طالب و700 مدرس. وهناك خطط أيضاً لإنشاء معهد لدراسات جنوب آسيا داخل الحرم.

والدرجات والشهادات التي تمنحها الجامعة معترف بها من جانب مفوضية المنح الجامعية الهندية ومن جانب الدول الأخرى أعضاء "سارك".

وقد تم وضع حزمة مرتبات وامتيازات جذابة لجذب أفضل المدرسين للعمل بالجامعة. وعلى الرغم من أن أغلب هؤلاء ينتمون لدول "سارك" إلا أن 20 % منهم بحد أقصى يمكن أن يكونوا من مواطني دول أخرى.

وقد اقترح رئيس وزراء الهند فكرة إنشاء جامعة جنوب آسيا أثناء انعقاد القمة الـ 13 لمنظمة "سارك" في دكا في عام 2005. وعهد إلى البروفيسور جوهر ريزفي – Gowher Rizvi وهو مؤرخ معروف من بنغلاديش. بمهمة إعداد ورقة مفاهيم عن الجامعة بالتشاور مع دول "سارك". وتم إبرام اتفاق بين الوزراء لإنشاء جامعة جنوب آسيا في 4 نيسان/أبريل 2007 أثناء انعقاد القمة التالية لمنظمة "سارك" في نيودلهي.

المصدر: www.su.ac.in.

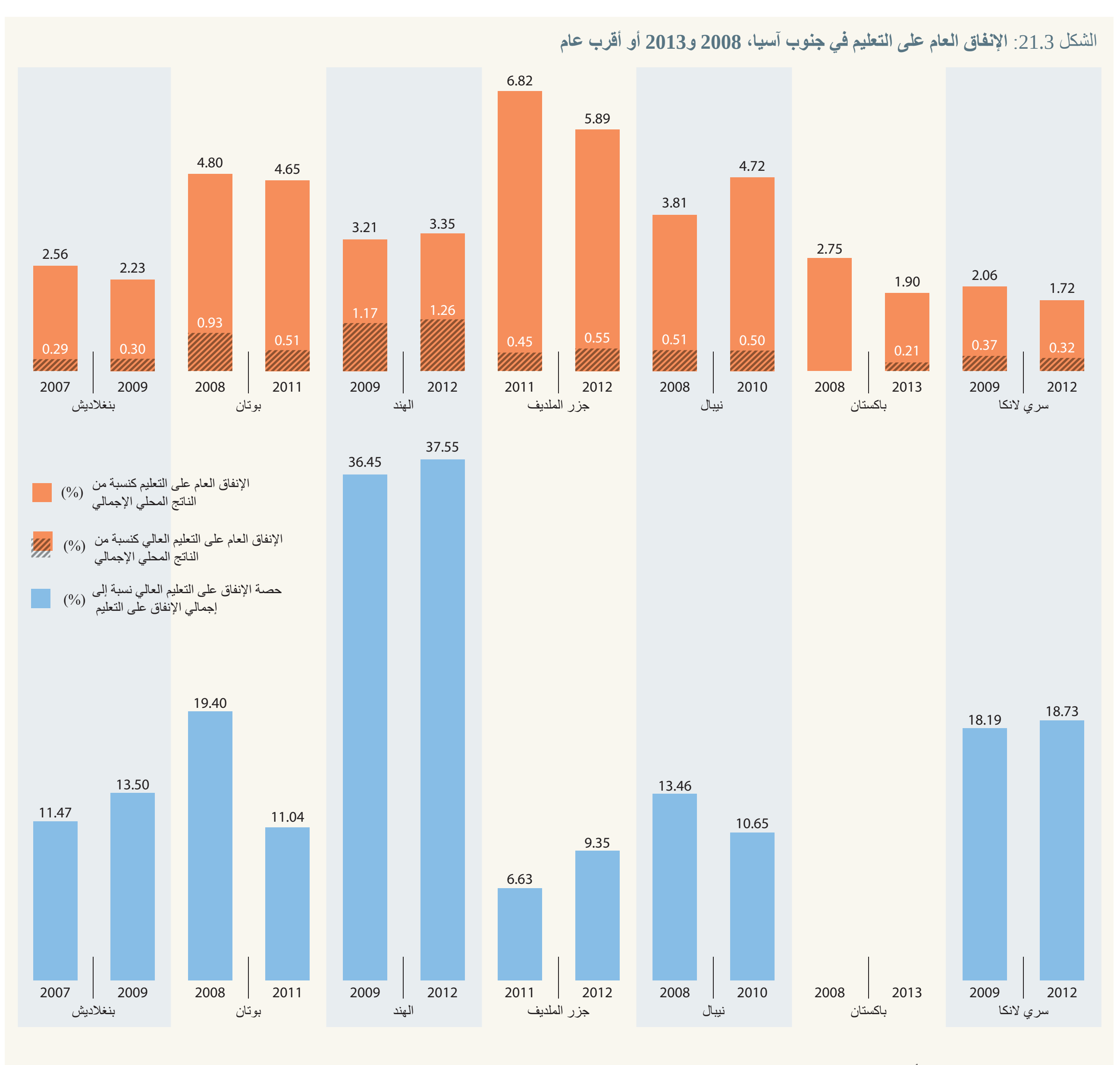
## توجهات في التعليم

### إصلاحات التعليم العالي تعاني نقصاً في التمويل

خلال العقد الماضي. سعت دول جنوب آسيا بصورة حثيثة لتحقيق أهداف الألفية للوصول إلى تعليم ابتدائي عالمي المستوى بحلول عام 2015. وعلى الرغم من تحقيق هذا الهدف بصورة سريعة إلا أن جزر الملديف خصصت بصورة مستمرة ما بين 5 % إلى 7 % من الناتج المحلي الإجمالي للإنفاق على التعليم خلال تلك الفترة وهو ما يفوق إنفاق أي من جيرانها (الشكل 21.3).

وفي كل الدول. كان لزاماً على التعليم العالي أن يأخذ مرتبة أقل أثناء السعي لتحقيق ذلك الهدف. وتشير أحدث بيانات متاحة إلى أن الإنفاق على التعليم العالي يصل فقط إلى 0.3 – 0.6 % من الناتج المحلي الإجمالي. وذلك مقارنة بنسبة 1.3 % من الناتج المحلي الإجمالي في الهند في عام 2012. أما الآن والدول على مشارف الوصول على تعليم ابتدائي بمستوى عالمي. فإن هناك دعوات متزايدة لزيادة الإنفاق على التعليم العالي. خاصة وأن تحديث وتنويع الاقتصاد أصبح في قلب استراتيجيتها التنموية الحالية. ومع ذلك. فإن كل الدول باستثناء نيبال انخفض فيها الإنفاق على التعليم بصورة فعلية في السنوات الاخيرة. وحتى في نيبال. فإن النسبة المخصصة للتعليم العالي تعاني ركوداً (الشكل 21.3).

وتسعى أفغانستان نحو إصلاحات طموحة في نظام تعليمها العالي وهو ما يثمر بعض النتائج المثيرة للإعجاب. وذلك على الرغم من الاعتماد على تمويل الدول المانحة والذي لا يمكن ضمانه. وفيما بين عامي 2010 و2015 تضاعف أعداد الطلبة الملتحقين. على سبيل المثال. كما تضاعف عدد الكوادر التعليمية في الجامعات العامة. وقد تبنت الحكومة استراتيجية للتوازن الجنساني في عام 2013 لرفع نسبة المرأة بين الطلاب والكوادر التعليمية (انظر ص 549).




الشكل 21.3: **الإنفاق العام على التعليم في جنوب آسيا، 2008 و2013 أو أقرب عام**

ملاحظة: البيانات غير متاحة بالنسبة لأفغانستان.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015. بالنسبة لباكستان في عام 2013: وزارة المالية (2013) الميزانية الاتحادية 2014–2015: الميزانية في سطور.

وتظهر البيانات المتاحة عن الالتحاق بالتعليم العالي ببنغلاديش وجود زيادة حادة في عدد طلاب الدكتوراه في مجال الهندسة فيما بين 2009 و2011 (من 178 إلى 521). وذلك على الرغم من ضعف الاستثمار الحكومي. وفي سري لانكا ارتفع عدد طلاب الدكتوراه بسرعة وبنسب متساوية في مجالات الهندسة والعلوم والزراعة. ولا يوجد تفصيلات خاصة بمجال الدراسة في بيانات باكستان ولكن عدد طلاب الدكتوراه يظهر أيضاً نمواً سريعاً (الجداول 21.1 و21.2). ولدى باكستان وسري لانكا الآن نفس نسبة الطلاب الملتحقين ببرامج الدكتوراه (1.3 %) كما في إيران (انظر الشكل 27.5).

## سياسات لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ولكن البنية التحتية تحتاج إلى تطوير

في الأعوام الأخيرة. قامت حكومات بلدان جنوب آسيا بتطوير سياسات وبرامج لدعم عملية تطوير واستخدام تقنيات الاتصالات والمعلومات. على سبيل المثال. فإن برنامج بنغلاديش الرقمي يُعد محورياً لتحقيق رؤية البلاد الهادفة إلى التحول إلى اقتصاد متوسط الدخل بحلول عام 2021 (انظر ص 554). ويقوم البنك الدولي وآخرون بعمل شراكات مع الحكومات لتسريع الخطى. ومن أمثلة ذلك. «حلول الشباب!» وهذه مسابقة لبرعمة رواد الأعمال (المربّع 21.2). حديقة بوتان الأولى لتكنولوجيا المعلومات (انظر ص 556).

ولا يتضح هذا المسعى بهذه الصورة الجلية كما هو في التعليم. في عام 2013. نشرت بنغلاديش ونيبال خططاً قومية لإدماج تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم. وقد تبنت سري لانكا خطة مشابهة. وتقوم بوتان حالياً بتطوير خطتها. إلا أن هناك حاجة إلى مزيد من العمل في جزر المالديف لتطوير سياسة خاصة بتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم (UIS. 2014b). كما أن حقيقة أن الكهرباء لا يمكن الاعتماد عليها كما أنها غير متوافرة في كافة المناطق هي غالباً المعوق الرئيسي أمام نشر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في المناطق الريفية والنائية. في باكستان. 31 % فقط من المدارس الابتدائية بالمناطق الريفية

لديها مصدر كهربائي يمكن الاعتماد عليه. وذلك مقارنة بنسبة 53 % في المناطق الحضرية. كما أن ارتفاعات التيار وانخفاضاته المفاجئة هي أمر شائع في الريف والحضر. وفي نيبال. 6 % فقط من المدارس الابتدائية و24 % من المدارس الثانوية كان لديها كهرباء في عام 2012 (UIS. 2014b). وهناك عنصر آخر وهو قلة توفر خدمة الاتصالات من خلال خط تليفوني ثابت. أو اتصالات بكابلات وتكنولوجيا الهاتف المحمول وهو ما يصعب من إمكانية وصل أنظمة الحاسوب بالمدارس مع الشبكة الأوسع. وباستثناء جزر المالديف. فإن هذه الأجزاء الحرجة من البنية التحتية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لا تتوفر بصورة عامة في المنطقة. في سري لانكا على سبيل المثال. 32 % فقط من المدارس الثانوية لديها خطوط هواتف.

وكما يتضح من الشكل 21.4. فإن عدد مشتركي الهاتف المحمول أعلى بكثير في جنوب آسيا عن عدد مستخدمي الإنترنت. وتكنولوجيا الهاتف المحمول يتم استخدامها بصورة متزايدة من خلال المدرسين في الاقتصادات النامية لأغراض تعليمية وإدارية (Valk et al.. 2010).

الجدول 21.1: **الالتحاق بالتعليم العالي في بنغلاديش وباكستان وسري لانكا، 2009 و 2012 أو أقرب عام**

| | الإجمالي | دبلوم ما بعد الثانوي | درجات البكالوريوس والماجستير | الدكتوراه |
|---|---|---|---|---|
| بنغلاديش (2009) | 1 582 175 | 124 737 | 1 450 701 | 6 737 |
| بنغلاديش (2012) | 2 008 337 | 164 588 | 1 836 659 | 7 090 |
| باكستان (2009) | 1 226 004 | 62 227 | 1 148 251 | 15 526 |
| باكستان (2012) | 1 816 949 | 92 221 | 1 701 726 | 23 002 |
| سري لانكا (2010) | 261 647 | 12 551 | 246 352 | 2 744 |
| سري لانكا (2012) | 271 389 | 23 046 | 244 621 | 3 722 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء. نيسان/أبريل 2015.

الجدول 21.2: **الالتحاق بالجامعة في بنغلاديش وسري لانكا، مقسماً حسب مجال الدراسة 2010 و2012 أو أقرب عام**

| | العلوم | | الهندسة | | الزراعة | | الصحة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | درجة البكالوريوس والماجستير | الدكتوراه | درجة البكالوريوس والماجستير | الدكتوراه | درجة البكالوريوس والماجستير | الدكتوراه | درجة البكالوريوس والماجستير | الدكتوراه |
| بنغلاديش (2009) | 223 817 | 766 | 37 179 | 178 | 14 134 | 435 | 23 745 | 1 618 |
| بنغلاديش (2012) | 267 884 | 766 | 62 359 | 521 | 21 074 | 445 | 28 106 | 1 618 |
| سري لانكا (2010) | 24 396 | 250 | 8 989 | 16 | 4 407 | 56 | 8 261 | 1 891 |
| سري لانكا (2012) | 28 688 | 455 | 14 179 | 147 | 3 259 | 683 | 8 638 | 1 891 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء. نيسان/أبريل 2015.

## المربّع 21.2: مسابقات منح جنوب آسيا الإقليمية للشباب

هي مسابقة تم إطلاقها في عام 2013 في بنغلاديش وجزر المالديف ونيبال وسري لانكا حيث تعطي شباب كل من تلك الدول الفرصة للفوز بمنحة مقدارها 10000 – 20000 دولار أمريكي لتنفيذ مشروع ابتكاري مدته عام في مجال تكنولوجيا المعلومات.

الهدف هو التعرف على الأفكار الابتكارية الناضجة والقابلة للقطاف والسماح لمبتكريها الصغار من تنميتها. وتصل أهداف المسابقة إلى المشاريع الاجتماعية التي يقودها شباب في المناطق الريفية. ويمكن المشاركة في تلك المسابقات للمنظمات التي يقودها شباب. والمنظمات غير الحكومية التي يمر عليها سنتان من التشغيل. ويجب أن يتمتع كل مقترح بتركيز شديد على الاستمرارية. والهدف النهائي هو تقوية وتنويع فرص التوظيف للشباب.

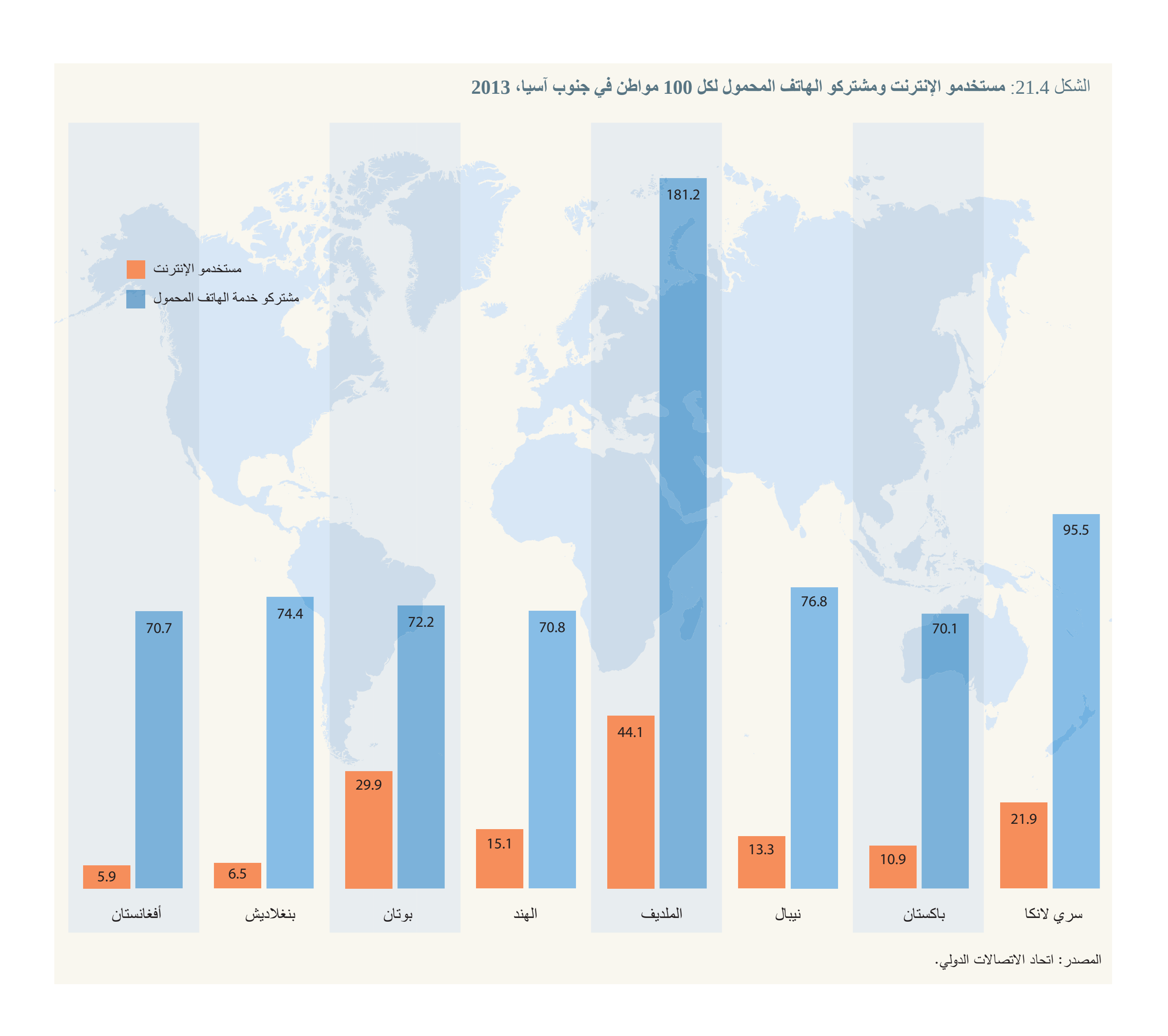
ومحور مسابقة الأولى للمنح كان "حلول الشباب! التكنولوجيا من أجل المهارات والتوظيف" (في عام 2013) ومحور المسابقة الثانية "برمجة طريقك إلى الفرصة" (عام 2014).

وهذه المسابقات هي ثمرة شراكة تشكلت في آذار/مارس 2013 بين البنك الدولي وشركة مايكروسوفت وسارفودايا فيوشن من سري لانكا. والأخيرة هي الشريك المنفذ.

وتقوم شركة مايكروسوفت والبنك الدولي بوضع قائمة مختصرة بالمقترحات الابتكارية الناجحة بدعم من لجنة تقييم خارجي. وبناء على معايير تشمل استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات كأداة. وتطوير المهارات. وتوفير فرص عمل. التجديد. الاستمرارية. الطبيعة التشاركية. وإمكانية قياس المخرجات.

المصدر: البنك الدولي.

الشكل 21.4: **مستخدمو الإنترنت ومشتركو الهاتف المحمول لكل 100 مواطن في جنوب آسيا، 2013**




المصدر: اتحاد الاتصالات الدولي.

## توجهات في البحث والتطوير

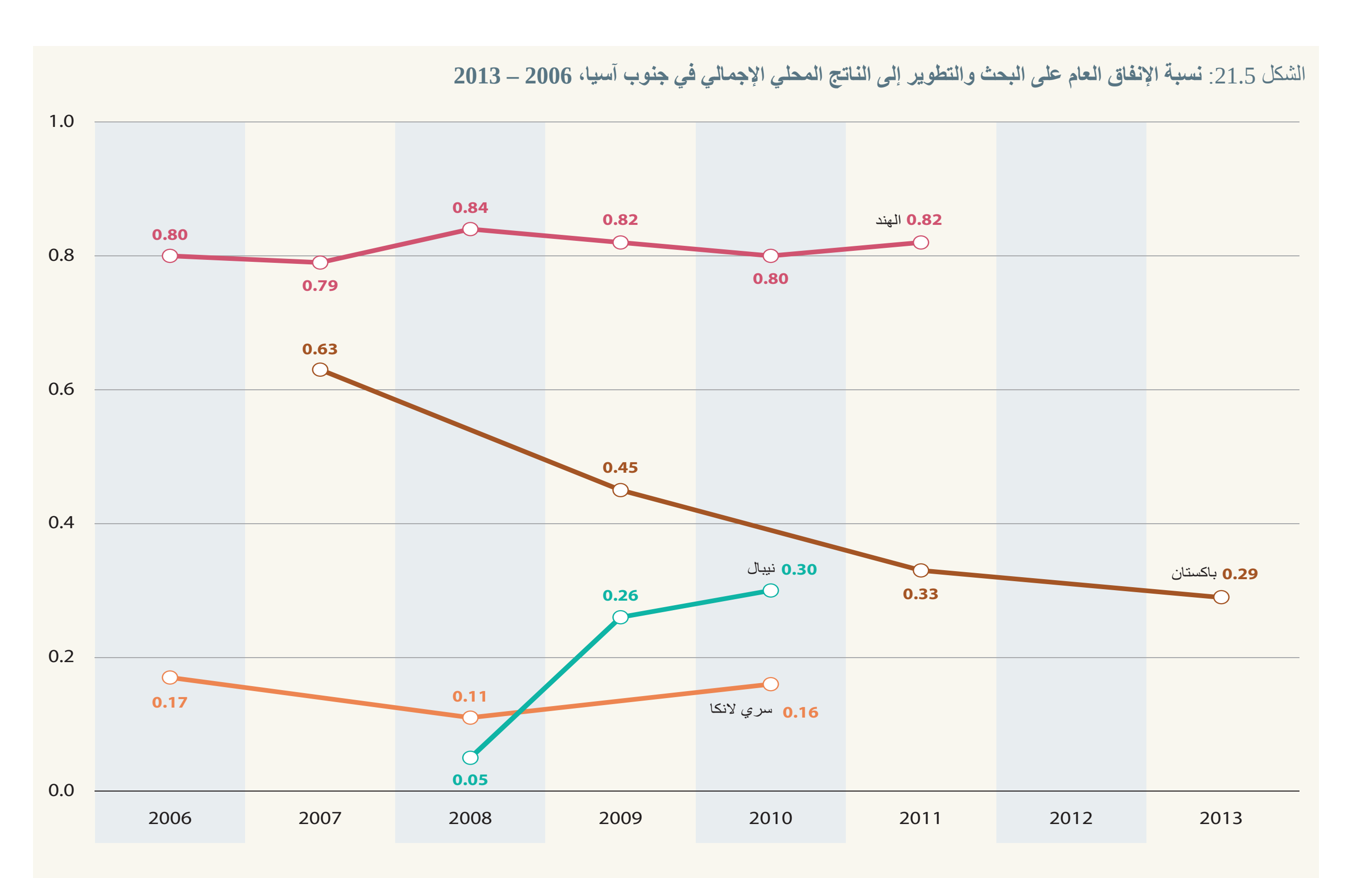
### جهود بحث وتطوير متواضعة

وفقاً للمعايير العالمية، فإن بلدان جنوب آسيا تنفق مبالغ متواضعة على البحث والتطوير. حتى أن الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير قد انخفض في باكستان في الفترة ما بين 2007 و2013 من 0.63 % إلى 0.29 % من الناتج المحلي الإجمالي. على الرغم من أن الحكومة لم تشمل بياناتها قطاع الأعمال الربحية (الشكل 21.5). وهذا التوجه صاحبه محاولة باكستان أن تطبق اللامركزية في الإنفاق على التعليم العالي والبحوث وجعلها على مستوى الأقاليم الفرعية. وفي سري لانكا يظل الاستثمار ثابتاً ولكن منخفضاً بنسبة 0.16 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2010. وهو أقل من كثافة البحث والتطوير في نيبال (0.30 %) والتي قد تحسنت بصورة ملحوظة منذ عام 2008، إلا أنها أقل بكثير من نسبتها في الهند (0.82 %). وهذا الافتقار للاستثمار يتناسب طردياً مع قلة كثافة عدد الباحثين والاندماج المحدود في شبكة البحوث العالمية.

وكما يظهر في الشكل 21.6، فإن غالبية الدول في المنطقة تقع في مدى ضيق فيما يتعلق بترتيبهم من حيث إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير وذلك في مؤشر التنافسية العالمي الذي يصدره المنتدى الاقتصادي العالمي، حيث تتراوح أرقامهم بين 2.28 و3.34 في عام 2014. وسجلت سري لانكا أفضل أداء. ومنذ عام 2010، فقط دولة نيبال هي من أظهرت تحسناً طفيفاً في إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير. وباستثناء بنغلاديش ونيبال فإن القطاع الخاص بجنوب آسيا منغمس في أنشطة البحث والتطوير أكثر من قرينه في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (متوسطه 2.66) ولكنه أقل مما هو عليه في الدول النامية والصاعدة، بصورة عامة (3.06 في المتوسط). والاستثناء الواضح هو سري لانكا. وفوق كل شيء، فإن دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تتقدم بصورة كبيرة جداً عن جنوب آسيا، بمتوسط 4.06. وهو ما يعكس المستوى المرتفع لنمو الأسواق في الاقتصادات الصناعية.

وبصورة عامة، فالإنفاق على البحث والتطوير في جنوب آسيا لم يتماش مع النمو الاقتصادي خلال الخمس سنوات الماضية. وحقيقة أن كل من القطاعين العام والخاص لهما توجهات متشابهة فإن ذلك يشير إلى الافتقار الواسع للقدرات والفشل في وضع أولويات للبحوث. كما يمكن إعزاز ذلك إلى المستويات المنخفضة نسبياً من الدخل القابل للإنفاق ونمو الأسواق التجارية، إلى جانب أيضاً الهوامش المحدودة للمناورة في الميزانيات الحكومية عندما يتعلق الأمر بتخصيص أموال لأنشطة البحث والتطوير.

الشكل 21.5: **نسبة الإنفاق العام على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي في جنوب آسيا، 2006 – 2013**




ملاحظة: البيانات غير متوافرة لدول بوتان، بنغلاديش وجزر المالديف. والبيانات الخاصة بنيبال جزئية وتتعلق بالميزانية الحكومية للبحوث والتطوير وليس بالإنفاق على البحث والتطوير، والبيانات الخاصة بباكستان تستبعد قطاع الأعمال الربحية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

الشكل 21.6: **ترتيب دول جنوب آسيا من حيث إنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير، 2010 – 2014**

4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
2006
2010
2011
2012
2013
2014
سري لانكا 3.34
3.00
3.82
3.49
2.96
3.33
3.19
3.00
3.25
3.31
3.07
بوتان
2.92
2.79
باكستان
2.91
نيبال
2.61
2.61
2.35
2.43
2.57
2.69
بنغلاديش
2.28
2.47
2.36
2.41
2.40
2.38

**المصدر:** المنتدى الاقتصادي العالمي: مؤشر التنافسية العالمي تم اللجوء إليه في كانون الأول/ديسمبر 2014.

### نيبال تلحق سري لانكا في كثافة الباحثين

حيث أن بيانات الباحثين الحديثة متاحة فقط بالنسبة لدول نيبال وباكستان وسري لانكا، فإن محاولة استخلاص أي إستنتاجات على مستوى المنطقة يكون مخاطرة. ومع ذلك، فإن البيانات المتاحة تفصح بالفعل عن بعض التوجهات الشيقة. فنيبال تلحق سري لانكا فيما يخص كثافة الباحثين، ولكن نسبة المرأة بين قاعدة الباحثين النيباليين منخفضة. وفي عام 2010 كانت تقريباً نصف ما كانت عليه في عام 2002 (الشكل 21.7). وسري لانكا لديها أكبر نسبة من الباحثات ولكن معدل مشاركتهم أكثر انخفاضاً عن ذي قبل. وباكستان لديها أعلى كثافة في الباحثين من بين الثلاث دول ولكن لديها أيضاً أقل كثافة بالنسبة للفنيين. وأكثر من ذلك إنه لم يحدث تقدم كبير في أي من المؤشرات منذ عام 2007.

### مخرجات أنشطة البحث والتطوير ارتفعت على الرغم من قلة الاستثمار

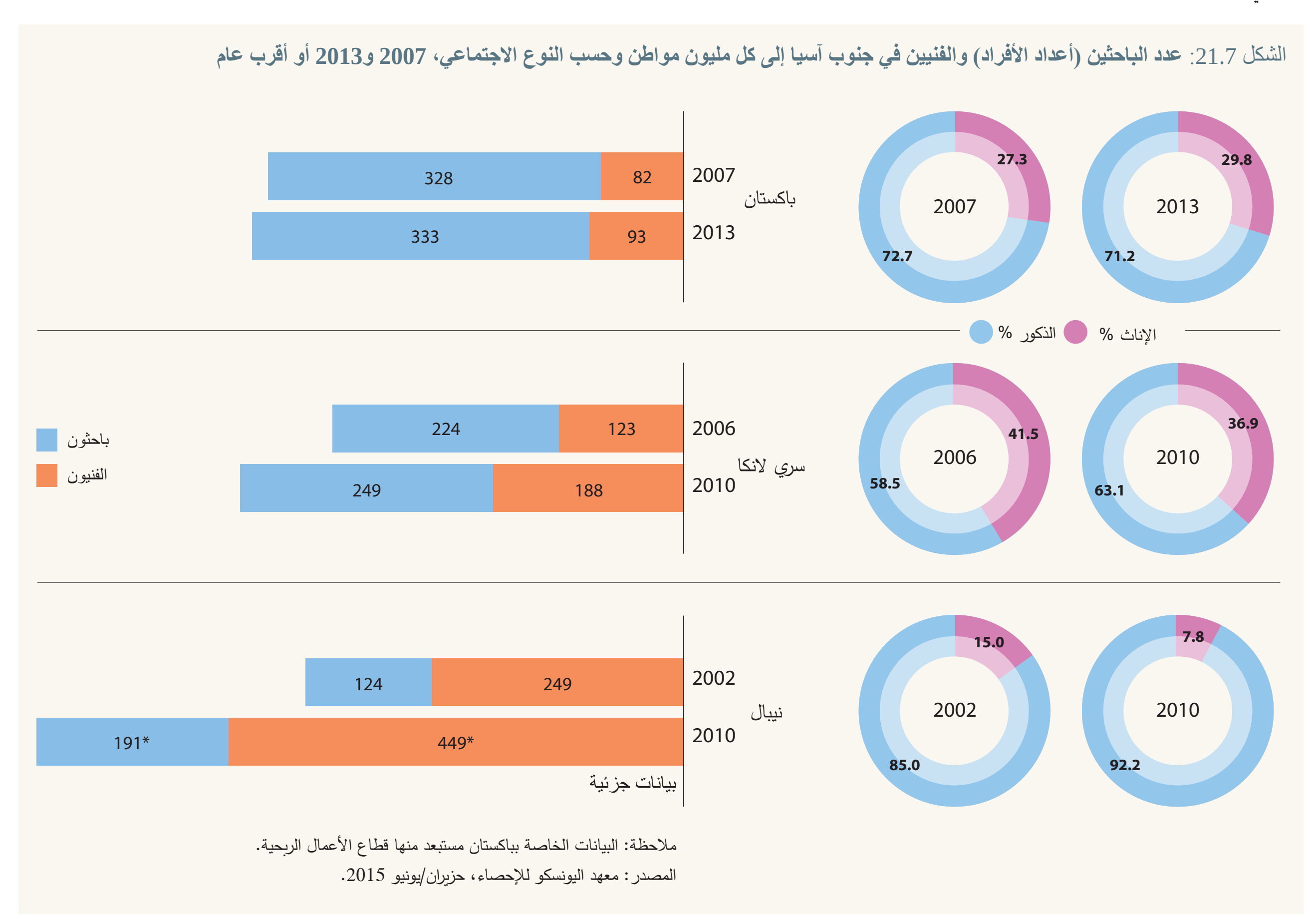
فيما يتعلق بتقديم طلبات براءات الاختراع، فإنه يبدو أن كل دول المنطقة قد أحرزت تقدماً خلال السنوات الخمس الماضية (الجدول 21.3). وتستمر الهند في السيطرة. ويرجع الفضل في ذلك بصورة جزئية إلى ديناميكية الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات المتخصصة في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات (انظر الفصل 22). ولكن باكستان وسري لانكا تقدما بخطوات واثقة، ومن اللافت للنظر أن إحصاءات المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO) لعام 2013 تظهر أن هناك عدداً أكبر من غير المقيمين من بنغلاديش وهنود وباكستانيين يقدمون طلبات تسجيل براءات اختراع أكثر من ذي قبل. وقد يشير هذا إلى وجود مجتمعات اغتراب قوية في الدول المتقدمة و/أو وجود شركات أجنبية متعددة الجنسيات في تلك الدول. وتبقى الصادرات عالية التقنية لا تذكر. ودول الهند ونيبال وباكستان وسري لانكا فقط قامت بعرض أرقام يمكن قياسها وهي: 8.1 %، 0.3 %، 1.9 % و1.0 % على التوالي نسبة من صادراتهم المصنعة في عام 2013.

ومع ذلك، وفي الأعوام الأخيرة، فإن الصادرات المتعلقة بالحاسوب والاتصالات، بما في ذلك الاتصالات اللاسلكية الدولية وخدمات بيانات الكمبيوتر، قد سيطرت على الصادرات من الخدمات من أفغانستان، وبنغلاديش وباكستان. أما بالنسبة لنيبال، فقد أظهرت نمواً يستحق الإشادة في هذا المجال بنسبة 36 % في عام 2009، و58 % في عام 2012 كنسبة من صادرات الخدمات. ومع أن أفغانستان ونيبال تتاجران في الأغلب مع جيرانهم الجنوب آسيويين، فإن الدول الأخرى الموضحة في هذا الفصل تحدد مستوياتها من الواردات والصادرات داخل المنطقة لحوالي 25 % من الإجمالي. ويرجع ذلك بصورة أساسية للنطاق الضيق من الصادرات. وضعف القوة الشرائية للمستهلك داخل المنطقة والجهود الإقليمية غير الكافية لدعم الابتكار المطلوب لتغطية الطلب غير المشبع.

ارتفع عدد الأبحاث العلمية من جنوب آسيا (بما فيها الهند) والمسجلة في «شبكة العلوم» بنسبة 41.8 % فيما بين 2009 و2014 (الشكل 21.8). والتقدم الأكثر إبهاراً تمت ملاحظته في باكستان (87.5 %)، وبنغلاديش (58.2 %) ونيبال (54.2 %). وبالمقارنة، فإن إصدارات الهند ارتفعت بنسبة 37.9 % خلال الفترة نفسها. وعلى الرغم من التراجع في الإنفاق على التعليم العالي في باكستان منذ عام 2008 (كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي)، فإن الزخم الذي أحدثته الإصلاحات خلال العقد الأول من القرن لم يتباطأ. في نفس الوقت، في نيبال، فإن الزيادة السريعة في الإنفاق على البحث والتطوير فيما بين 2008 و2010 انعكست في صورة ارتفاع في مخرجات البحوث والتي تسارعت بعد عام 2009.

وعلى الرغم من هذا التقدم، فإن مخرجات أبحاث جنوب آسيا تظل متواضعة بالمقارنة بالمناطق الأخرى من العالم، سواء بالنسبة لبراءات الاختراع الدولية أو الأبحاث العلمية المنشورة في دوريات يقوم بتحكيمها باحثون مناظرون. وهذا المستوى الأكثر انخفاضاً من أنشطة البحوث يمكن إعزازه مباشرة للافتقار لمدخلات قابلة للقياس لأنشطة البحث والتطوير، سواء من القطاعين العام أو الخاص. كما أن القدرات الأكاديمية الخاصة بالتدريس أو البحوث بالمنطقة هي من بين الأكثر انخفاضاً على مستوى العالم.

الشكل 21.7: **عدد الباحثين (أعداد الأفراد) والفنيين في جنوب آسيا إلى كل مليون مواطن وحسب النوع الاجتماعي، 2007 و2013 أو أقرب عام**




ملاحظة: البيانات الخاصة بباكستان مستبعد منها قطاع الأعمال الربحية.

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

الجدول 21.3: **طلبات براءات الاختراع في جنوب آسيا، 2008 و2013**

| | 2008 | | | 2013 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | إجمالي المقيمين | طلبات المقيمين لكل مليون مواطن | إجمالي عدد غير المقيمين | إجمالي المقيمين | إجمالي المقيمين | طلبات المقيمين لكل مليون مواطن |
| بنغلاديش | 29 | 0.19 | 270 | 60 | 0.39 | 243 |
| بوتان | 0 | 0 | 0 | 3 | 3.00 | 1 |
| الهند | 5 314 | 4.53 | 23 626 | 10 669 | 8.62 | 32 362 |
| نيبال | 3 | 0.12 | 5 | 18 | 0.67 | 12 |
| باكستان | 91 | 0.55 | 1 647 | 151 | 0.84 | 783 |
| سري لانكا | 201 | 10.0 | 264 | 328 | 16.4 | 188 |

المصدر: قاعدة بيانات إحصاءات المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO)، تاريخ اللجوء نيسان/أبريل 2015.

## لمحات عن الدول

### أفغانستان

#### مكتسبات سريعة في تعليم البنات

أفغانستان لديها واحدة من أقل معدلات التعليم على مستوى العالم: حوالي 31 % من المواطنين البالغين. ونحو 45 % من الرجال و17 % من السيدات من المتعلمين. مع وجود تباينات ما بين مقاطعة وأخرى. في عام 2005، التزمت الدولة بالوصول إلى تعليم ابتدائي شامل بحلول عام 2020. وقد أثمرت الجهود الحثيثة لتحقيق المساواة في الجنسانية حيث حدث ارتفاع كبير في معدلات الالتحاق الصافية للبنات من نسبة 4 % فقط في عام 1999 إلى ما يقدر بنسبة 87 % في عام 2012. وبحلول عام 2012، كان صافي الدخول 66 % من البنات و 89 % من الذكور في التعليم الابتدائي. ويتوقع أن يتم الذكور 11 عاماً في التعليم المدرسي والبنات 7 سنوات، طبقاً لتقرير اليونسكو متابعة التعليم للجميع لعام 2015.

#### البنية التحتية غير مواكبة مع التحاق الطلاب

إن الهدفان الأساسيان لـلخطة القومية الاستراتيجية للتعليم العالي: 2010–2014 والتي أعدتها وزارة التعليم العالي الأفغانية، هما تحسين جودة وتوسيع إتاحة التعليم العالي، مع التأكيد على المساواة الجنسانية. وطبقاً لتقرير عن الوضع أعدته نفس الوزارة، فإن عدد الطالبات قد تضاعف ثلاث مرات فيما بين 2008 و2014. ولكن النساء لا زلن يمثلن واحداً من كل خمسة طلاب (الشكل 21.9). والبنات لا زلن يواجهن مصاعب أكثر من الذكور في إتمام دراستهن المدرسية ويتم معاقبتهن بالافتقار إلى سكن جامعي للطالبات (وزارة التعليم العالي، 2013).

وقد تجاوزت وزارة التعليم العالي أهدافها بشأن زيادة الالتحاق بالجامعة، والذي تضاعف فيما بين 2011 و2014 (الشكل 21.9). ومع ذلك فقد منع عجز في التمويل عملية بناء المنشآت عن أن تواكب الزيادة السريعة في التحاق الطلاب. والعديد من المنشآت لا زالت تحتاج إلى تطوير: لم يكن هناك مختبرات فيزياء عاملة لطلاب جامعة كابول في عام 2013، وذلك على سبيل المثال (وزارة التعليم العالي، 2013). ونسبة 15 % فقط من إجمالي تمويل مقداره 564 مليون دولار طلبته الوزارة من الجهات المانحة قد تم توفيره منذ عام 2010[2].

وفي إطار «استراتيجية التعليم العالي للجنسانية» (2013)، قامت الوزارة بتطوير خطة عمل لزيادة أعداد الطالبات وأعضاء هيئة التدريس من النساء (الشكل 21.9). وأحد أعمدة هذه الخطة هو بناء سكن جامعي للنساء. وبمساعدة من وزارة الخارجية الأمريكية، تم استكمال واحداً في هرات في 2014. وهناك اثنان آخران مخطط بنائهما في مدينتي بلخ وكابول. وذلك لاستيعاب حوالي 1200 طالبة إجمالاً. وقامت الوزارة أيضاً بطلب تمويل من ميزانية «برنامج الأولويات الوطني» لبناء عشر مبان سكن طالبات جامعيات لحوالي 4000 طالبة، وست من تلك تم استكمالها عام 2013.

ويمكن إيعاز جزء من النمو في أعداد طلبة الجامعة إلى «المدرسة الليلية»، والتي تزيد الإتاحة بالنسبة للعاملين وللأمهات الصغيرات. وتطبيق «الفترة المسائية» يعطي الفرصة للاستفادة من المساحة المحدودة والتي كانت لتكون غير مستغلة في المساء لو لم تطبق «الفترة المسائية». وتتزايد شعبية الفترة المسائية، حيث التحق بها 16198 طالب في عام 2014، وذلك مقارنة بحوالي 6616 قبل ذلك بعامين. وتمثل النساء 12 % (1952) من هؤلاء الذين يحضرون الحصص المسائية في عام 2014.

#### برامج ماجستير جديدة تعطي اختيارات أكبر

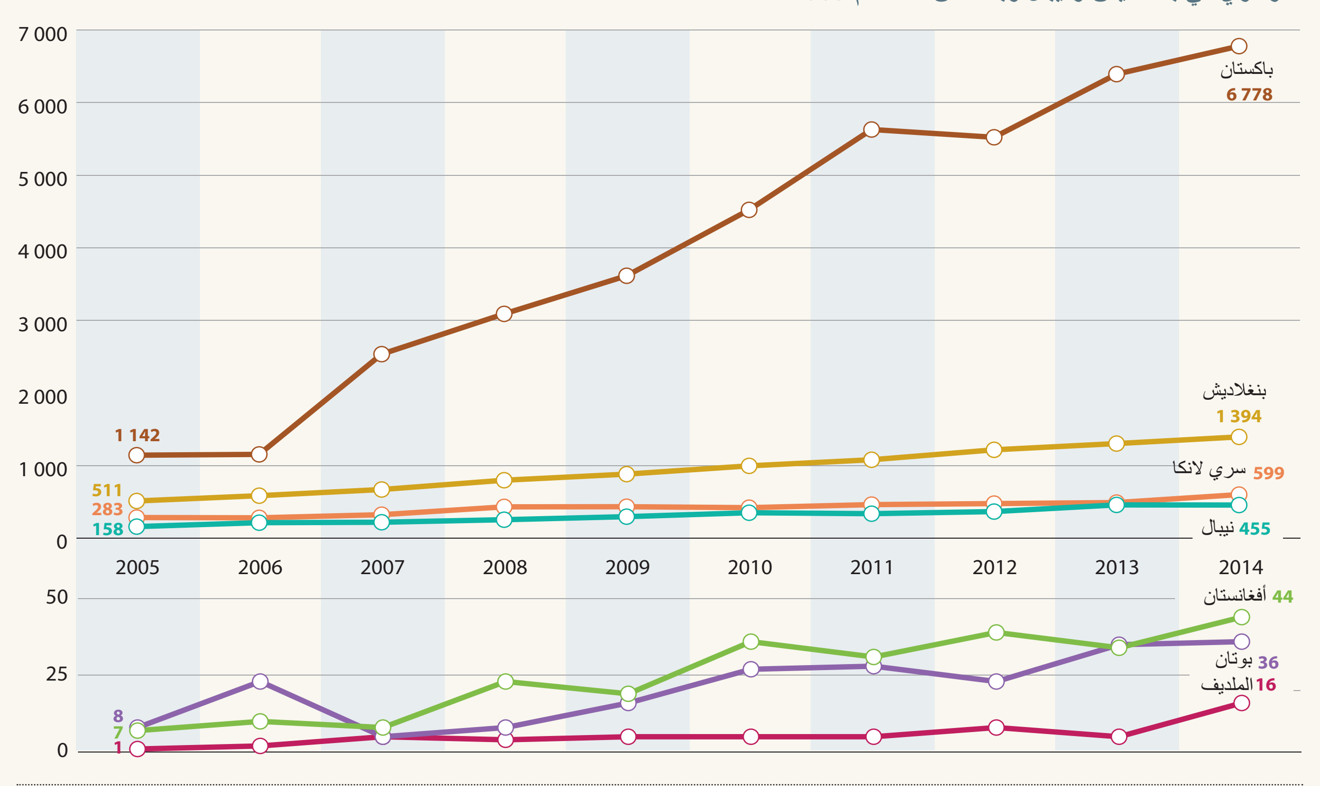
بحلول عام 2014، وافقت مفوضية المناهج على المراجعة والتحديثات التي تمت على المناهج لثلث كليات أفغانستان العامة والخاصة. وهناك تقدم ثابت في تحقيق أهداف التوظيف، حيث أن التوظيف تغطيه المخصصات الاعتيادية بالميزانية (الشكل 21.9).

وأحد أولويات الوزارة هي زيادة عدد برامج الماجستير (الشكل 21.9). وذلك سيوسع فرص المرأة، بصورة خاصة، بالنظر إلى الصعوبات التي تواجهها للسفر إلى الخارج للحصول على الماجستير أو الدكتوراه: في البرنامجين الجديدين للماجستير في التعليم وفي الإدارة العامة، نصف عدد الطلاب هن نساء. وخمس من الثماني درجات الماجستير التي منحتها جامعة كابول بين 2007 و2012 حصلت عليها نساء (وزارة التعليم العالي، 2013).

2 الجهات المانحة الرئيسية هي: البنك الدولي، الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ووزارة الخارجية الأمريكية، ومنظمة حلف شمال الأطلنطي، والهند، وفرنسا وألمانيا.

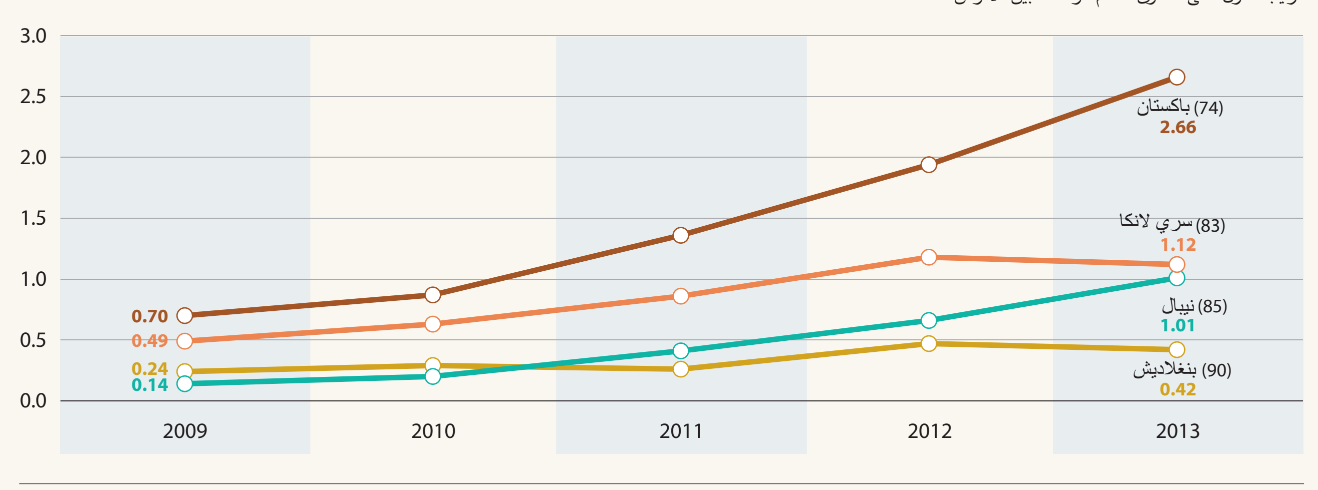
## الشكل 21.8: توجهات الإصدارات العلمية في جنوب آسيا، 2005 – 2014

### نمو قوي في بنغلاديش ونيبال وباكستان منذ عام 2009

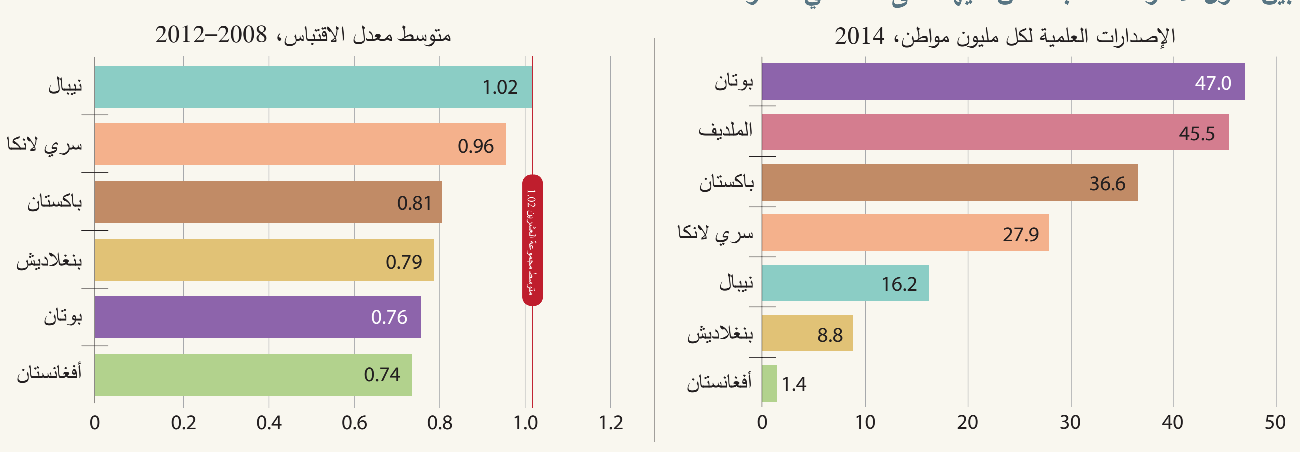



### باكستان تنتج أعلى عدد من الإصدارات العلمية المتعلقة بتكنولوجيا النانو لكل مليون مواطن

ترتيب الدول على مستوى العالم موضحاً بين الأقواس

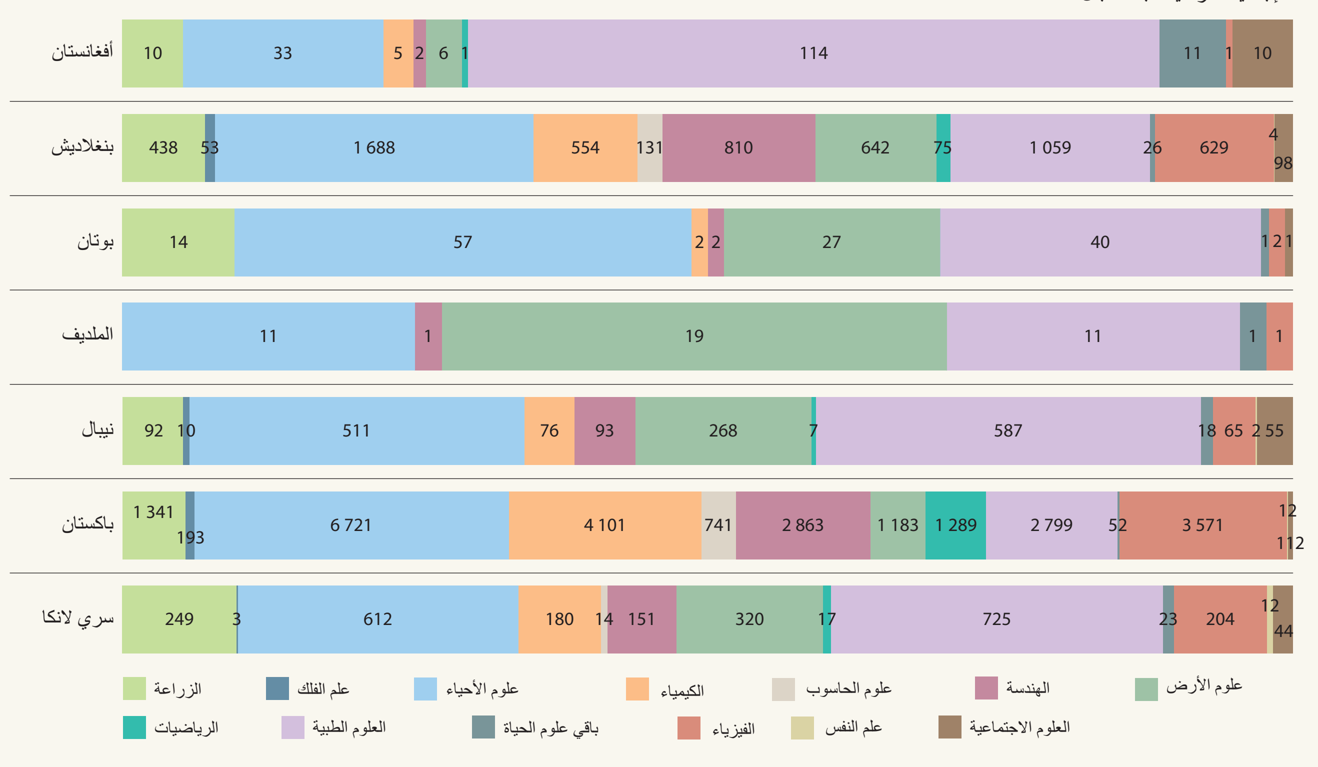



### بين الدول الأكثر سكاناً، باكستان لديها أعلى كثافة في النشر



## علوم الحياة هي الأكثر انتشاراً في جنوب آسيا، وباكستان تتخصص أيضاً في الكيمياء

إجماليات تراكمية طبقاً للمجال، 2008–2014




ملاحظة: يتم استبعاد المقالات غير المصنفة من الإجماليات.

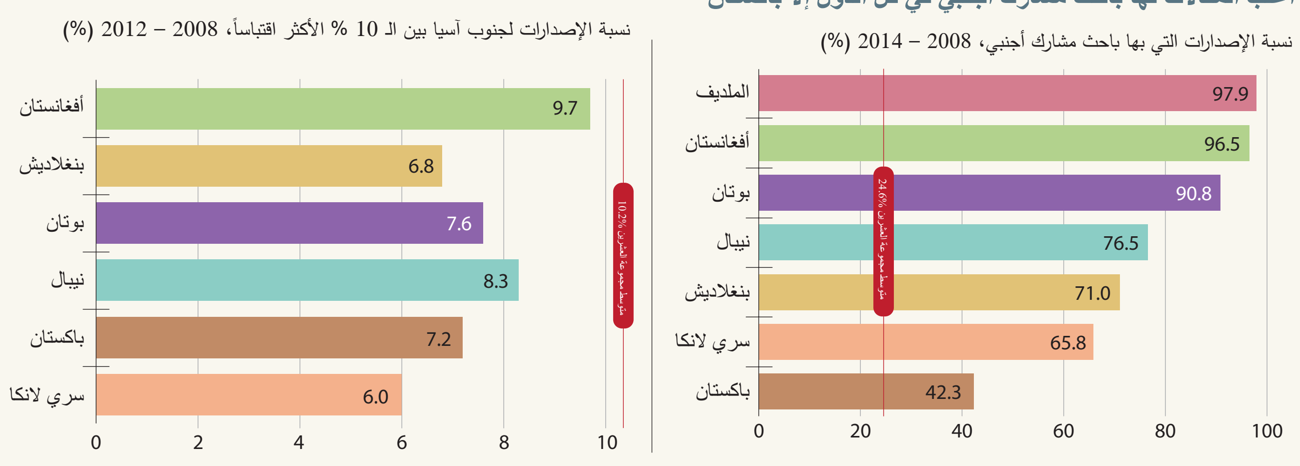
## الآسيويون هم الشركاء الأجانب الأساسيون لجنوب الآسيويين

أعلى خمسة متعاونين، 2008 – 2014 (عدد المقالات)

| | المتعاون الاول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| أفغانستان | الولايات المتحدة الأمريكية (97) | المملكة المتحدة (52) | باكستان (29) | مصر / اليابان (26) | |
| بنغلاديش | الولايات المتحدة الأمريكية (1394) | اليابان (1218) | المملكة المتحدة (676) | ماليزيا (626) | جمهورية كوريا (468) |
| بوتان | الولايات المتحدة الأمريكية (44) | أستراليا (40) | تايلاند (37) | اليابان (26) | الهند (18) |
| الملديف | الهند (14) | إيطاليا (11) | الولايات المتحدة الأمريكية (8) | أستراليا (6) | السويد / اليابان / المملكة المتحدة (5) |
| نيبال | الولايات المتحدة الأمريكية (486) | الهند (411) | المملكة المتحدة (272) | اليابان (256) | جمهورية كوريا (181) |
| باكستان | الولايات المتحدة الأمريكية (3074) | الصين (2463) | المملكة المتحدة (2460) | المملكة العربية السعودية (1887) | ألمانيا (1684) |
| سري لانكا | المملكة المتحدة (548) | الولايات المتحدة الأمريكية(516) | أستراليا (458) | الهند (332) | اليابان (285) |

**المصدر:** Thomson Reuters‹ Web of Science، مؤشر الاقتباس العلمي الموسع، معالجة البيانات بواسطة Science–Metrix.

## أغلب المقالات لها باحث مشارك أجنبي في كل الدول إلا باكستان




المصدر: Thomson Reuters‹ Web of Science، مؤشر الاقتباس العلمي الموسع، معالجة البيانات بواسطة Science–Metrix، بالنسبة لإصدارات النانو: statnano.com، انظر الشكل 15.5.

وأولوية أخرى هي زيادة نسبة أعضاء هيئة التدريس الذين يحملون ماجستير أو دكتوراه. وقد أعطي اتساع مجال الاختيار بين البرامج الفرصة لمزيد من أعضاء هيئة التدريس للحصول على درجة الماجستير ولكن طلبة الدكتوراه لا زالوا بحاجة إلى الدراسة في الخارج، لزيادة الأعداد الصغيرة من حملة الدكتوراه في أفغانستان. وقد انخفضت نسبة حملة الماجستير والدكتوراه خلال الأعوام الأخيرة، حيث ارتفع عدد أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأفغانية. ويرجع الانخفاض في نسبة حملة الدكتوراه من 5.2 % إلى 3.8 % فيما بين 2008 و2014 لوقوع موجة من التقاعد (الشكل 21.9).

ويمكن لهيئات التدريس الدراسة في الخارج في إطار نظامين. وخلال الفترة من 2005 إلى 2013، فإن 235 من أعضاء هيئات التدريس أكملوا دراسة الماجستير في الخارج. ويعود الفضل في ذلك إلى برنامج تقوية التعليم العالي التابع للبنك الدولي. وفي عامي 2013 و 2014 تم تمويل دراسة 884 من أعضاء هيئة التدريس لدرجة الماجستير في الخارج إلى جانب 37 سجلوا في برامج دكتوراه وذلك من خلال ميزانية التنمية بوزارة التعليم العالي.

### منح لإحياء ثقافة البحث العلمي

من أجل إحياء ثقافة البحث العلمي الأفغانية، تم إنشاء وحدات بحوث في 12 جامعة[3] كجزء من مشروع تحسين أنظمة التعليم العالي التابع للبنك الدولي. وبالتوازي مع ذلك، قامت وزارة التعليم العالي بتطوير مكتبة رقمية في عامي 2011 و2012 وتقوم بتوفير إمكانية الوصول إلى حوالي 9000 مجلة أكاديمية و7000 كتاب إلكتروني وذلك لكل أعضاء هيئات التدريس والطلاب والموظفين (وزارة التعليم العالي، 2013).

والمشاركة في البحوث أصبحت من متطلبات ترقي أعضاء هيئات التدريس على كل المستويات. وفي الدورة الأولى من المناقصة التنافسية في عام 2012، تم الموافقة على منح بحثية لمشروعات مقترحة بواسطة أعضاء هيئات تدريس من جامعة كابول، وجامعة باميان وجامعة كابول التعليمية. وتناولت المشاريع استخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم والبحث العلمي، تحديات منهج الرياضيات الجديد للمدارس المتوسطة، أثر التلوث بعوادم السيارات على مزارع العنب، الإدارة المتكاملة للمغذيات في أصناف القمح، الطرق التقليدية في خلط الخرسانة، وأثر الطرق المختلفة لتجميع النطف من الثيران (وزارة التعليم العالي، 2013).

واللجان البحثية التي تم إنشاؤها في كل واحدة من الـ 12 جامعة، وافقت على 9 مقترحات بحثية في عام 2013 و12 مقترح آخر في عام 2014. وتعمل الوزارة حالياً مع المعهد الآسيوي للتكنولوجيا في تايلاند لتطوير برامج تعليمية مشتركة. وكجزء من هذا التعاون، فقد تم إعارة 12 من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة إلى المعهد في عام 2014. وقد بدأ العمل على إعداد سياسة قومية للبحث العلمي في نفس العام (وزارة التعليم العالي، 2013).

### الاستقلالية المالية للجامعات؟

من الأهداف الرئيسية لوزارة التعليم العالي منح بعض الاستقلالية المالية للجامعات، والتي لا يحق لها حالياً فرض أي رسوم دراسية أو أن تحتفظ بأي دخل. وتشير الوزارة إلى دراسة للبنك الدولي من عام 2005 عن باكستان والتي ألغت العمل بتشريع حظر مشابه منذ حوالي عقد من الزمان. «والآن، فإن الجامعات باكستانية، في المتوسط، تحقق نسبة 49 % من ميزانيتها (والبعض يصل لنسبة 60 %) من الدخل الذي يحققونه والهبات». طبقاً للوزارة (وزارة التعليم العالي، 2013).

والهدف من الإصلاح هو تقوية ريادة الأعمال، والعلاقة بين الجامعة والصناعة، وقدرات الجامعات على تقديم خدمات. قامت الوزارة بإعداد مقترح يسمح لمؤسسات التعليم العالي بالإبقاء على التمويلات التي يكتسبونها من أنشطة ريادة الأعمال، مثل تحليل العقاقير الذي تؤديه كلية الصيدلة بجامعة كابول لمصلحة وزارة الصحة العامة. كما سيمكنها من الإبقاء على دخل من الدورات التعليمية المسائية والهبات التي يتلقونها من المحسنين والطلبة السابقين. بالإضافة إلى ذلك، سيكون من حقها إنشاء مؤسسات تستطيع تجميع تمويلات لمشاريع رئيسية (وزارة التعليم العالي، 2013).

وقد عضدت نتائج مشروع تجريبي تم تنفيذه في عام 2012 موقف الوزارة، حيث أعطي هذا المشروع للجامعات في كابول صلاحية أكبر في عمليات المشتريات والإنفاق تحت سقف مالي معين. ولكن خطط الوزارة توقفت نظراً لفشل البرلمان في تمرير قانون التعليم العالي، والذي وافقت عليه لجنة التعليم في عام 2012.

## بنغلاديش

### خطوات عظيمة في التعليم

يوضح تقرير «مراجعة قطاع التعليم البنغالي» الصادر في 2013 عن البنك الدولي تحقق إنجازات كبيرة في التعليم الابتدائي منذ 2010. فقد ارتفعت نسب الالتحاق بصورة مضطردة ليصل إلى 97.3 % في عام 2013. وخلال نفس الفترة، ارتفعت نسبة من يكملون الدراسة الابتدائية من 60.2 % إلى 78.6 %. كما تم تحقيق المساواة في الجنسانية على مستوى التعليم الابتدائي والثانوي وذلك قبل تحقيق أحد أهداف تنمية الألفية لعام 2015. وحتى أن نسبة الإناث اللاتي يذهبن للمدرسة قد فاقت عدد الذكور في السنوات الأخيرة.

كما تحسنت نوعية التعليم: فطبقاً لمكتب معلومات وإحصاءات التعليم في بنغلاديش فإن حجم الفصول في المدارس الثانوية تقلص من 72 إلى 44 طالب للفصل الواحد فيما بين 2010 و2013. وانخفضت نسبة الإعادة على مستوى المدرسة الابتدائية من 12.6 % إلى 6.9 % خلال نفس الفترة. مع تحسن موازي في نسب النجاح في امتحانات شهادة الدراسة الثانوية. وتم غلق فجوة الجنسانية لهذا المؤشر. وبحلول منتصف 2014، تم إنشاء أو ترميم ما يزيد على 9000 فصل لمدارس المرحلة الابتدائية مع تركيب مرافق للمياه والصرف الصحي.

من بين محفزات هذا التغير الإيجابي، فإن «المراجعة الوطنية 2015 للتعليم من أجل الجميع» تحدد التحويل المشروط للأموال إلى الأطفال من الأسر الفقيرة بالتعليم الابتدائي وللفتيات الريفيات على مستوى الثانوي، واستخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم، والتوزيع المجاني للكتب الدراسية للمدارس كما يمكن أيضاً تحميلها إلكترونياً بشكل مجاني من موقع الكتاب الإلكتروني الحكومي[4].

ومن بين التحديات المتبقية التي حددها التقرير "استعراض قطاع التعليم (2013)"، إنه لا يزال حوالي خمسة ملايين طفل لا يذهبون الى المدرسة، وأن معدل التقدم من التعليم الابتدائي الى الثانوي (60.6 % في عام 2013) لم تتحسن. ويقدر الاستعراض بأن خطط التعليم يجب أن تستهدف السكان الذين يصعب الوصول إليهم. كما أنه يبرز الحاجة إلى زيادة كبيرة في مخصصات الميزانية للمرحلة الثانوية والتعليم العالى. وفي عام 2009، وهو العام الأخير الذي توجد له بيانات، فإنه 13.5 % فقط من ميزانية التعليم ذهبت الى التعليم العالي، وتمثل 0.3 % من الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 21.3).

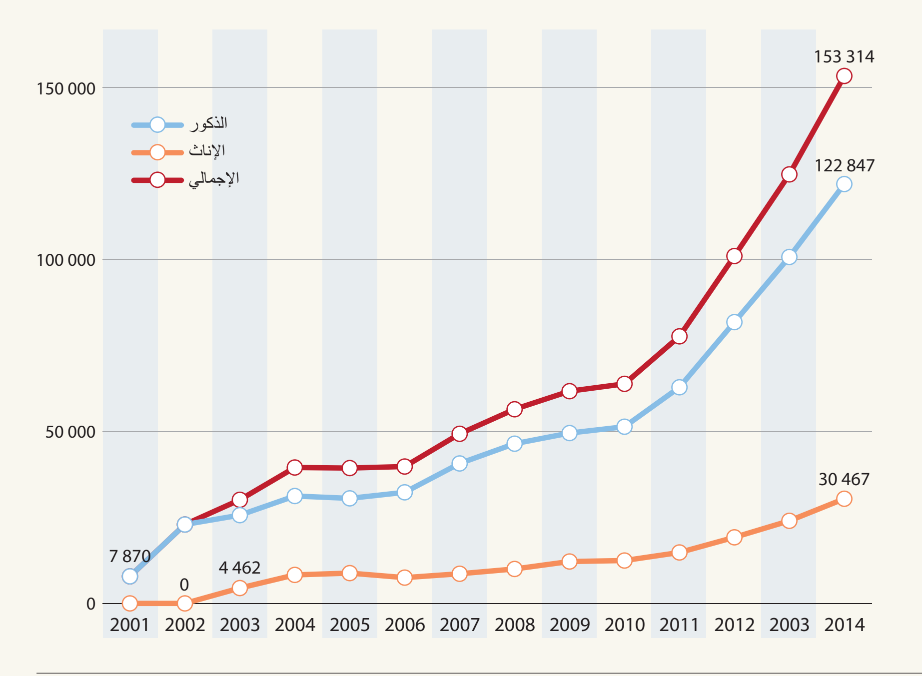
وعلى الرغم من انخفاض مستويات التمويل، ارتفعت مستويات الالتحاق في البكالوريوس والماجستير من 1.45 مليون إلى 1.84 مليون بين 2009 و2012، مع نمو قوي بشكل خاص في مجالات العلوم والتكنولوجيا. وكان النمو الأكثر إثارة للإعجاب في الهندسة (+ 68 %)، حيث زاد عدد المسجلين في برامج الدكتوراه ثلاث مرات تقريباً بين عام 2009 و 2012 (الجدول 21-2). وهذا يبشر بالخير بالنسبة لاستراتيجية الحكومة الرامية الى تعزيز التصنيع وتنويع الاقتصاد. وحوالي 20 في المائة من طلاب الجامعات مسجلون في برامج ماجستير، وهذه واحدة من أعلى النسب في آسيا. ولكن فقط 0.4 % مسجلون في برنامج الدكتوراه (انظر الشكل 27.5).

3 جامعة كابول، جامعة كابول للتخصصات الفنية، جامعة هرات، جامعة ننجارهار، جامعة بلخ، جامعة قندهار، جامعة كابول للتربية، جامعة البيروني، جامعة خوست، جامعة تكهار، جامعة باميان، وجامعة جاوزجان.

4 انظر www.ebook.gov.bd.

## الشكل 21.9: الإصلاحات الأفغانية الطموحة للجامعة

### نسب الالتحاق بالجامعات العامة تضاعفت بين عامي 2011 و2014




**63 837**

تعداد طلاب الجامعة الأفغان في 2010

**153 314**

تعداد طلاب الجامعة الأفغان في 2014

**%20.5**

نسبة الإناث بين طلبة الجامعة في 2010

**%19.9**

نسبة الإناث بين طلبة الجامعة في 2014

### أفغانستان على الطريق لتحقيق أهدافها للتعليم العالي

| | المستهدف | الموقف الحالي |
|---|---|---|
| الخطة القومية الاستراتيجية للتعليم العالي: 2010 – 2014 (المنشورة في عام 2010) | الحصول على تمويل بقيمة 564 مليون دولار لتنفيذ الخطة | 15 % (84.13 مليون دولار) تم تلقيها من الجهات المانحة منذ عام 2014 |
| | أن يتضاعف عدد الطلاب بالجامعات العامة ليصل إلى 115 000 بحلول عام 2015 | 153 314 طالب التحقوا في عام 2014 (تم تحقيق المستهدف) |
| | أن يمثل التعليم العالي 20 % من ميزانية التعليم بحلول عام 2015، أي ما يعادل 800 دولار أمريكي لكل طالب في عام 2014 (مقابل ميزانية مقدارها 80 مليون دولار أمريكي في عام 2012) و 1000 دولار أمريكي بحلول عام 2015. | الميزانية المعتمدة للتعليم العالي في 2012 كانت 47.1 مليون دولار أمريكي، ما يعادل 471 دولار أمريكي لكل طالب |
| | زيادة عدد أعضاء هيئة التدريس في الجامعات العامة بنسبة 84 % بحلول عام 2015 ليصل إلى 4372 وزيادة عدد العاملين بنسبة 25 % ليصل إلى 4375 | بحلول تشرين الأول/أكتوبر 2014 كان هناك 5006 عضو هيئة تدريس، وفي عام 2012 كان هناك 4810 عاملين آخرين بالجامعة (تم تحقيق المستهدف) |
| | زيادة عدد برامج الماجستير في أفغانستان | كان هناك إجمالي عدد 8 برامج ماجستير متاحة في 2013 وعدد 25 في 2014 (تم تحقيق المستهدف) |
| | زيادة عدد أعضاء هيئة التدريس الذين يحملون درجة الماجستير (31 % في 2008)، أو درجة الدكتوراه (5.2 % في عام 2008). | نسبة درجات الماجستير والدكتوراه قد انخفضت بصورة طفيفة، نظراً للزيادة الكبيرة في عدد أعضاء هيئة التدريس وحدوث موجة من التقاعد بين حاملي درجة الدكتوراه: في تشرين الأول/أكتوبر 2014، كان هناك 1480 عضو هيئة تدريس يحمل درجة الماجستير (29.6 %) وعدد 192 (3.8 %) كانوا يحملون درجة الدكتوراه، وكان هناك 625 عضو هيئة تدريس يدرسون للحصول على الماجستير وكان متوقع تخرجهم في كانون الأول/ديسمبر 2015. |
| | وزارة التعليم العالي ستقوم بإنشاء مفوضية للمناهج | تم إنشاء المفوضية (تم تحقيق المستهدف)، بحلول عام 2014 كانت قد ساعدت 36 % من أعضاء هيئات التدريس العامة (66 من بين 182) ونسبة 38 % من أعضاء هيئات التدريس الخاصة (110 من بين 288) في مراجعة وتطوير مناهجهم |
| استراتيجية النوع الاجتماعي في التعليم العالي | أن تمثل النساء 25 % من الطلاب بحلول عام 2014، و30 % بحلول عام 2015 | في 2014، مثلت المرأة 19.9 % من الطلاب |
| | بناء 13 مقر سكن طالبات | بحلول 2014، تم بناء سبعة |
| | زيادة عدد النساء الأفغانيات الحاصلات على درجة الماجستير | منذ تشرين الأول/أكتوبر 2014، 117 سيدة (23 %من الإجمالي) كانوا يسعون للحصول على درجة الماجستير في الجامعات الأفغانية، وذلك مقارنة بعدد 508 رجل. |
| | 20 % زيادة في نسبة النساء بين أعضاء هيئات التدريس بحلول عام 2015 | في تشرين الأول/أكتوبر 2014، 690 من أعضاء هيئات التدريس كانوا من النساء (14 %) من إجمالي عدد 5006. |
| | زيادة عدد النساء أعضاء هيئات التدريس الحاملات لدرجات الماجستير والدكتوراه | بحلول تشرين الأول/أكتوبر 2014، كان هناك 203 سيدة من أعضاء هيئات التدريس تحمل درجة الماجستير (مقارنة بـ 1277 رجل)، وعدد 10 سيدات كن يحملن درجة الدكتوراه |

**المصدر:** وزارة التعليم العالي (2013)، بيان صادر عن وزارة التعليم العالي في تشرين الأول/أكتوبر 2014.

### تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في قلب سياسات التعليم

بعد عدة محاولات غير ناجحة، تمت الموافقة على أول سياسة قومية رسمية للتعليم وذلك في عام 2010. وتشمل الاستراتيجيات الأساسية توفير سنة واحدة من التعليم قبل الابتدائي لكافة الأطفال، وبذلك يمتد التعليم الابتدائي الإجباري من الصف الخامس إلى الصف الثامن بحلول عام 2018، وتمديد المناهج والتدريب الحرفي/الفني، مما يمحو أمية كافة الطلاب فيما يخص تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات بانتهاء مرحلة التعليم الابتدائي، وتحديث مناهج التعليم العالي لتحقيق المعايير الدولية.

وتؤكد كل من سياسة التعليم الوطنية والسياسة الوطنية للمعلومات والاتصالات (2009) على أهمية استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم. على سبيل المثال، فإن سياسة التعليم الوطنية تجعل من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات موضوعاً إجبارياً في مناهج التعليم الحرفي والفني. ويتم تزويد الجامعات بأجهزة الحاسب الآلي والمناهج الدراسية المناسبة، ويتم تطوير المنشآت التدريبية المتخصصة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمدرسين.

والخطة العامة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم للأعوام 2012 – 2021 تسعى لتعميم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم. وقد تم استحداث تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عام 2013 كمادة إلزامية لطلاب المدارس الثانوية العليا المتوقع أن يؤدوا امتحاناتهم العامة في عام 2015. وطبقاً لمكتب معلومات وإحصاءات التعليم في بنغلاديش، فإن نسبة المدارس الثانوية التي يوجد بها مرافق حاسب آلي ارتفعت من 59 % إلى 79 % فيما بين 2010 و2013، ونسبة المدارس الثانوية التي يوجد بها الإنترنت ارتفعت بصورة كبيرة من 18 % إلى 63 %.

### البحث العلمي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق حالة الدخل المتوسط بحلول 2021

تم الانتهاء من الخطة المستقبلية لبنغلاديش 2021 في عام 2012 لتنفيذ الخطط الأولية للبلاد والخاصة بالتحول إلى اقتصاد متوسط الدخل بحلول عام 2021 موضع التنفيذ، وذلك في إطار الرؤية 2021. وأحد أعمدة تلك الخطة تحسين جودة التعليم، مع التركيز على العلوم والتكنولوجيا. وسيتم تطوير المناهج وتشجيع تعليم الرياضيات والعلوم وتكنولوجيا المعلومات. وتذكر الخطة أن «الوصول لشعب مبتكر هو العمود الفقري للمجتمع المأمول في عام 2021». وسيعود الفضل في تحقيق ذلك إلى «نظام تعليمي قوي من مرحلة ما قبل التعليم الابتدائي إلى مستوى التعليم الجامعي، وتطبيق البحوث والعلوم والتكنولوجيا والابتكار». وسيتم تشجيع الابتكار في التعليم وفي العمل. وسيتم بذل جهود كبيرة لتطوير تكنولوجيا المعلومات من خلال برنامج «بنغلاديش الرقمية». وهو أحد أعمدة الرؤية 2021، بهدف دعم مواطنين «مبدعين» (مفوضية التخطيط، 2012).

ورغبة في توفير الدافعية الضرورية لتحقيق «بنغلاديش الرقمية» بحلول عام 2021، فإن وزارة العلوم والمعلومات وتكنولوجيا الاتصالات تم تقسيمها إلى وزارتين منفصلتين. ففي إطار استراتيجيتها متوسطة المدى للأعوام 2013 – 2017، فإن وزارة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المستحدثة تثير مسألة تطوير حديقة تكنولوجية، وقرية لتكنولوجيا المعلومات، وحديقة لتكنولوجيا البرمجة. وسعياً لتحقيق هذا الهدف، تم إنشاء هيئة التقنية العالية البنغالية في عام 2010 بموجب قانون من البرلمان. وتقوم الوزارة حالياً بمراجعة السياسة الوطنية للمعلومات والاتصالات (2009) و«قانون النسخ» (2000) لضمان حماية حقوق مصممي البرامج المحليين.

## المربّع 21.3: تعليم عالي ذا جودة من أجل بنغلاديش

مشروع تحسين جودة التعليم العالي (2009 – 2018) والممول من البنك الدولي يهدف إلى تحسين جودة وملائمة بيئة التعليم والبحوث في بنغلاديش من خلال تشجيع كل من الابتكار والمساءلة داخل الجامعات ومن خلال تحسين القدرات الفنية والمؤسسية لقطاع التعليم العالي.

وأوضح تقرير مراجعة منتصف المدة حدوث تقدم بصورة مرضية في عام 2014. وقد شمل ذلك، ربط 30 من الجامعات العامة والخاصة بشبكة بنغلاديش للبحوث والتعليم وتم تخصيص تمويل مستمر على أساس أداء المشروعات البحثية الأكاديمية والتي قد سبق تمويلها.

ويدعم هذا المشروع آلية للتمويل التنافسي تعرف بإسم "صندوق الابتكار الأكاديمي" أو (ايه أي اف). ولدى الصندوق معايير واضحة للاختيار، ويقوم بتخصيص الموارد من خلال أربع مسارات للتمويل القائم على التنافس: تحسين التدريس والتعلم، وتحسين القدرات البحثية، الابتكار على مستوى الجامعة ككل بما في ذلك إنشاء مكتب وطني لنقل التكنولوجيا، والبحوث التعاونية مع الصناعة. في عام 2014، تلقى 135 مشروعاً فرعياً منحاً من الصندوق. وقد أفادت المشروعات السابقة أيضاً عن تحقيق تقدم بصورة مرضية.

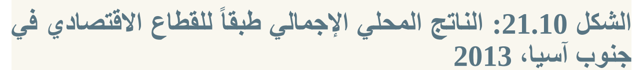
المصدر: البنك الدولي.

وقد تم تبني أول سياسة للعلوم والتكنولوجيا للبلاد في عام 1986، وتم تعديلها بين عامي 2009 و2011، وتخضع حالياً للمراجعة مرة أخرى، بهدف التأكيد على مساهمتها بصورة فعالة في تحقيق أهداف «الرؤية 2021» (حسين وآخرون – Hossain et al., 2012). وبعض الاهداف الرئيسية لـ «الرؤية 2021» (مفوضية التخطيط – Planning Commission, 2012) هي:

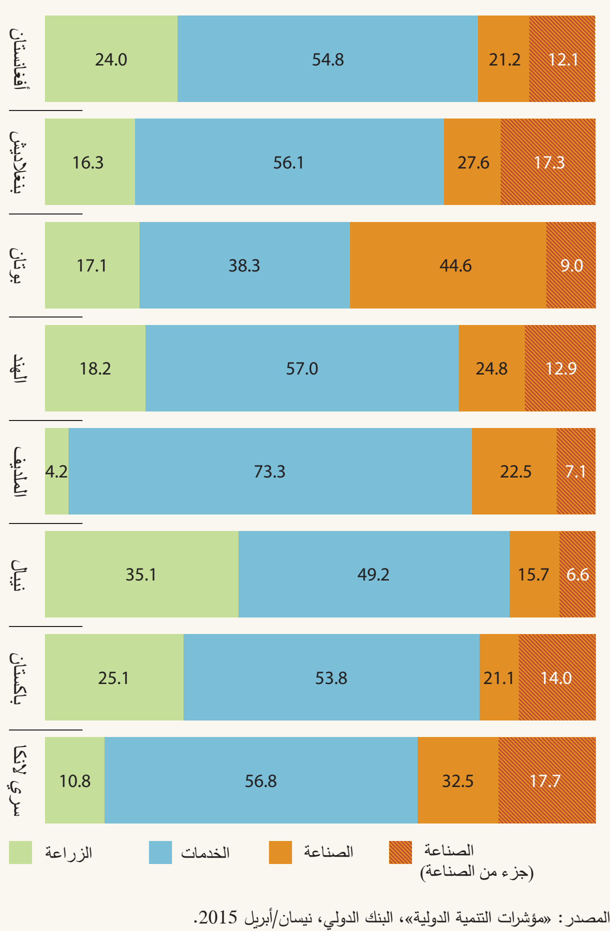
- إنشاء معاهد أكثر لمستويات أعلى من التعليم في مجالات العلوم والتكنولوجيا.
- زيادة نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير (جيرد) بصورة كبيرة عن المستوى الحالي وهو 0.6 % من الناتج المحلي الإجمالي.
- زيادة إنتاجية كل مجالات الاقتصاد، بما في ذلك المشروعات متناهية الصغر والمشروعات الصغيرة والمتوسطة.
- إنشاء مكتب وطني لنقل التكنولوجيا (المربّع 21.3).
- تحقيق الاكتفاء الذاتي في إنتاج الغذاء.
- تقليل نسبة العاملين بالزراعة من 48 % إلى 30 % من حجم القوى العاملة.
- زيادة نسبة إسهام التصنيع إلى حوالي 27 % من الناتج المحلي الإجمالي، ونسبة الصناعة إلى حوالي 37 % من الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 21.10).
- جعل تعليم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلزامياً على مستوى التعليم الثانوي بحلول عام 2013 وعلى مستوى التعليم الابتدائي بحلول عام 2021.
- زيادة كثافة خطوط الهواتف إلى 70 % بحلول عام 2015 و90 % بحلول عام 2021.

وتصف وزارة البحث العلمي والتكنولوجيا مهمتها الحالية على أنها:

- التوسع في الاستخدام السلمي للطاقة النووية من خلال إنشاء محطة طاقة ذرية ومراكز للطب النووي.
- دعم بحوث التكنولوجيا الحيوية وتطوير الموارد البشرية ذات الصلة.



الشكل 21.10: الناتج المحلي الإجمالي طبقاً للقطاع الاقتصادي في جنوب آسيا، 2013




المصدر : «مؤشرات التنمية الدولية»، البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

- تطوير تكنولوجيات صديقة للبيئة ومستدامة من أجل الفقراء من خلال أنشطة البحث والتطوير مثل «مياه خالية من الزرنيخ»، الطاقة المتجددة، وأفران طهي موفرة للطاقة.
- تطوير البنية التحتية لإجراء بحوث خاصة بالمحيطات لتمكين استخدام الموارد الهائلة لخليج البنغال.
- تمكين «مركز التوثيق العلمي» من توفير بيانات العلوم والتكنولوجيا والصناعة لصناع السياسات وصناع القرارات.
- زرع التوجه العلمي بين عامة المواطنين وخلق اهتمام بعلم الفضاء من خلال الترفيه.

### إعادة تأهيل الصناعة

على الرغم من أن اقتصاد بنغلاديش قائم في أغلبه على الزراعة (16 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013)، إلا أن الصناعة تساهم بصورة أكبر في الاقتصاد (28 % من الناتج المحلي الإجمالي)، بصورة كبيرة من خلال التصنيع (الشكل 21.10). وتسعى «السياسة الصناعية الوطنية» (2010) لتطوير صناعات كثيفة العمالة. بحلول عام 2021، من المتوقع أن تتضاعف نسبة العاملين في الصناعة إلى 25 %. وتحدد السياسة 32 قطاعاً ذات احتمالات نمو عالية. وتشمل صناعات تصديرية قائمة مثل قطاع الملابس الجاهزة، وصناعات تصديرية ناشئة مثل المنتجات الدوائية والمشروعات الصغيرة والمتوسطة.

كما توصي السياسة الصناعية الوطنية أيضاً بإنشاء مناطق اقتصادية إضافية، وحدائق صناعية وعالية التقنية ومناطق خاصة بالتعامل مع الصادرات للدفع نحو تنمية صناعية سريعة. وفيما بين 2010 و2013 نمت المخرجات الصناعية بالفعل من 7.6 % إلى 9 %. وتستمر الصادرات معتمدة بصورة كبيرة على قطاع الملابس الجاهزة والتي ساهمت بنسبة 68 % من إجمالي الصادرات في عام 2011-2012. ولكن القطاعات الناشئة الأخرى آخذة في النمو، بما في ذلك صناعة السفن وعلوم الحياة. وسياسة التصنيع هذه تتفق مع «خطة الخمس سنوات السادسة» (2011 – 2015) الجارية والتي تنظر إلى التصنيع كوسيلة لتقليل الفقر وتسريع النمو الاقتصادي.

## المربّع 21.4: التكنولوجيا الزراعية لزيادة الإنتاجية في بنغلاديش

الخطة المستقبلية لبنغلاديش حتى 2021 تشير إلى أن "المحاصيل المقاومة للفيضان احتياج حتمي للبلاد نظراً للفيضانات المزمنة، وقلة الأراضي الصالحة للزراعة والنمو السريع في تعداد السكان" (1.2 % نمو سنوي في عام 2014). كما تعترف الخطة بأنه، ولكي تصبح بنغلاديش من دول الاقتصاد المتوسط بحلول عام 2021، فإن التوسع الصناعي يجب أن يحدث جنباً إلى جنب مع زراعة أكثر إنتاجاً.

ويهدف "مشروع تكنولوجيا الزراعة الوطنية" والممول من البنك الدولي (2008 – 2014) إلى تحسين الإنتاجيات من خلال الأبحاث العلمية ونقل التكنولوجيا. وقد مول البنك الدولي المنح البحثية التي منحتها مؤسسة كريشي جوبيشانا (مؤسسة البحوث الزراعية) التي تدعمها الحكومة وتم إنشاؤها في عام 2007.

وبعض هذه المشاريع البحثية قد طورت البصمات الوراثية لأنواع من البهارات، والأرز والطماطم لإصدارها بواسطة مجلس البذور الوطني. كما ركزت الأبحاث على تطوير زراعة ذكية مناخياً وتدخلات زراعية بيئية للزراعة في نظم بيئية متطلبة مثل سهول الفيضانات والأراضي الملحية. وبحلول عام 2014، حقق المشروع الإنجازات التالية:

- 47 تقنية جديدة طبقها 1.31 مليون مزارع.
- تم تمويل 200 مشروع بحثي تطبيقي.
- تم تقديم منح دراسية إلى 108 من العلماء من الذكور والإناث لاستكمال دراستهم العليا في الزراعة.
- تم إنشاء 732 مركز استشاري ومعلوماتي لخدمة المزارعين.
- تم فرز 400000 مزارع إلى أكثر من 20000 من ما سمي بمجموعة مصلحة مشتركة مرتبطة بالأسواق.
- تم تبني 34 من التقنيات المحسنة لما بعد الحصاد وطرق الإدارة بواسطة أكثر من 16000 مزارع.

المصدر : البنك الدولي، مفوضية التخطيط (2012).

بعد مرور ثلاثة أشهر على مأساة «رانا بلازا» والتي وقعت في نيسان/أبريل 2013 وقضى فيها أكثر من 1100 من العاملين وأغلبهم من النساء العاملات في صناعة الملابس حينما انهار مصنع مكون من عدة طوابق، قامت منظمة العمل الدولية والمفوضية الأوروبية وحكومات بنغلاديش والولايات المتحدة الأمريكية بتوقيع اتفاق «ميثاق الاستدامة». ويهدف الميثاق إلى تحسين ظروف الأمان والصحة والعمل للعاملين وإلى تشجيع السلوك المسؤول من جانب رجال الأعمال في صناعة الملابس الجاهزة البنغالية.

وقد قامت الحكومة وقتها بتعديل قانون العمل. وتشمل التعديلات تطبيق سياسة وطنية للصحة والأمان الوظيفي، ومعايير للتفتيش على إجراءات الأمان، وتقوية القوانين لدعم حرية التجمع، التفاوض الجماعي، الأمان الوظيفي والصحة، وقد تم إجراء مراجعات لتطبيق معايير الأمان في مصانع الملابس الموجهة للتصدير. كما تم توفير موارد جديدة لخدمات التفتيش على المصانع العامة. ويتم إعلان نتائج أعمال التفتيش الجارية. ومن جانبه، قام القطاع الخاص بتطبيق «معاهدة حول أمان المصنع والمبنى في بنغلاديش» و"إئتلاف لأمان العمال البنغال" لتسهيل عمليات التفتيش على المصانع وتحسين ظروف العمل.

### فقر البنية التحتية رادعاً أمام المستثمرين

طبقاً لـ «تقرير الاستثمار العالمي 2014»، بنغلاديش كانت واحدة من أكثر خمس دول استضافت استثمارات أجنبية مباشرة في جنوب آسيا في عامي 2012 و2013. وقد تضاعفت تقريباً تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر من 861 مليون دولار أمريكي في عام 2010 إلى 1501 مليون دولار في عام 2013. وعلى الرغم من أن الاستثمار الأجنبي المباشر الخارج من البلاد كان منخفضاً، إلا أنه قد ارتفع من 98 مليون دولار إلى 130 مليون دولار خلال نفس المدة.

وعلى الرغم من ذلك، لاحظ تقرير الاونكتاد (مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية) المسمى «مراجعة سياسات الاستثمار ببنغلاديش» لعام 2013 أنه، عند تحليل تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر بالنسبة لتعداد السكان وكنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، فقد جاءت تلك الاستثمارات منخفضة بصورة مستمرة في بنغلاديش عنها في بعض البلدان الأكثر تعداداً للسكان مثل الهند والصين. حتى أن بورصة الاستثمار الأجنبي المباشر في بنغلاديش كانت أقل في عام 2012 عنها في بلدان أصغر منها مثل كمبوديا وأوغندا. وقد وجدت «مراجعة سياسات الاستثمار» أن الاستثمار الأجنبي المباشر كان حيوياً في الهواتف المحمولة، جوهرياً في توليد الطاقة وكان مساعداً وليس طاغياً في صناعة الملابس. كما وجدت الدراسة أيضاً أن الجودة المنخفضة للبنية التحتية كان رادعاً أساسياً للعديد من المستثمرين المحتملين. وتطرح الدراسة تصور أن وجود بنية تحتية أفضل وإطار تنظيمي محسن سيقوي الاستثمار المستدام من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر.

## بوتان

### سعادة في أوقات التغير الاجتماعي

إن مدخل مملكة بوتان لكل مظاهر التنمية الوطنية يحددها مفهوم إطاري يركز على السعادة الوطنية الكلية، وهذا المفهوم مدمج في «بوتان 2020: رؤية للسلام، الرخاء والسعادة». وهو بمثابة المخطط القومي للتنمية منذ عام 1999. وتحدد «بوتان 2020» خمس أهداف أساسية للتنمية: التنمية البشرية، الثقافة والتراث، التنمية المتوازنة والعادلة، الحوكمة، والحفاظ على البيئة.

ويتمتع البوتانيون بثالث أعلى مستوى للدخل في جنوب آسيا بعد جزر المالديف وسري لانكا. وقد ارتفع الناتج المحلي الإجمالي للفرد بصورة مستمرة فيما بين 2010 و2013 (الشكل 21.1). وخلال العقد الماضي، تحول الاقتصاد من اقتصاد تقليدي زراعي ليكون أكثر توجها نحو الصناعة (الشكل 21.10). وفي إطار زيادة مساهمة القطاعات الأخرى، فقد انخفض دور الزراعة.

وتحتل المرأة مكانة مرتفعة نسبياً في المجتمع، بصورة تقليدية، وهي تتمتع بحقوق ملكية أعلى من الدول الأخرى في جنوب آسيا، حيث ترث النساء وليس الرجال الممتلكات في بعض المناطق. ويبدو أن التنمية الصناعية خلال العقد الماضي كان لها أثر سلبي على المكانة التقليدية للمرأة في المجتمع وعلى مشاركتها في قوة العمل. فالفجوة التوظيفية كانت آخذة في التقلص منذ عام 2010 إلا أنها بدأت في الاتساع مرة أخرى في 2013. ففي ذلك الوقت كان 72 % من الرجال يعملون ولديهم دخل، مقارنة بنسبة 59 % من النساء، طبقاً لتقرير الاستقصاء الوطني عن قوة العمل (2013). وتستمر نسبة البطالة منخفضة، بمعدل 2.1 % فقط من السكان في عام 2012.

### تركيز على الاقتصاد الأخضر وتكنولوجيا المعلومات

يلعب القطاع الخاص البوتاني حتى الآن دوراً محدوداً في الاقتصاد. وتخطط الحكومة لتغيير ذلك من خلال تحسين مناخ الاستثمار من خلال إصلاحات مؤسسية وفي السياسات ومن خلال تطوير قطاع تكنولوجيا المعلومات، بصورة خاصة. في عام 2010، قامت الحكومة بتعديل «سياسة الاستثمار الأجنبي المباشر» (منذ عام 2002) لجعلها متناغمة مع «سياسة التنمية الاقتصادية» والتي تم تطبيقها نفس العام.

وتحدد «سياسة الاستثمار الأجنبي المباشر» (2010) المجالات ذات الأولوية التالية للاستثمار الأجنبي المباشر:

- تطوير اقتصاد مستدام وأخضر.
- تطوير صناعات مسؤولة اجتماعياً ومناسبة بيئياً.
- تشجيع صناعات متناسبة مع الثقافة والجوانب الروحية.
- الاستثمار في الخدمات التي تشجع وجود «ماركة بوتان».
- خلق مجتمع معرفة.

وتحدد السياسة القطاعات الأساسية والفرعية التالية على أنها مجالات ذات أولوية للاستثمار تستلزم إجراءات سريعة للموافقة، ومن بينها:

- الإنتاج القائم على الزراعة: الزراعة العضوية، التكنولوجيا الحيوية، التصنيع الزراعي، الغذاء الصحي، إلخ.
- الطاقة: الطاقة المائية، الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- التصنيع: الإلكترونيات، الأدوات الكهربية، أجزاء الحاسوب ومواد البناء.

في عام 2010، قامت الحكومة بنشر «سياسة الاتصالات اللاسلكية والحزم الواسعة للاتصال الإلكتروني – Telecommunications and Broadband Policy». وتعلن هذه السياسة عن تبني «خطة تنمية الموارد البشرية» لمساعدة قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على النمو. كما أنها تتوقع التعاون مع القطاع الجامعي لرأب الصدع بين المناهج التعليمية واحتياجات قطاع تكنولوجيا المعلومات. وقد تم نشر نسخة معدلة من السياسة في عام 2014 لتعكس ديناميكية هذا القطاع سريع التطور.

### أول حديقة بوتانية لتكنولوجيا المعلومات

يقوم «مشروع تطوير القطاع الخاص» (2007 – 2013) والممول من البنك الدولي بالمساعدة في تطوير صناعة تكنولوجيا المعلومات. وللمشروع ثلاث محاور: دعم جهود تطوير المشروعات في قطاع خدمات تكنولوجيا المعلومات، تحسين المهارات ذات الصلة، وتحسين فرص التمويل. وقد أثمر المشروع عن أول حديقة لتكنولوجيا المعلومات في بوتان، باسم Thimphu TechParck، والتي انطلقت في أيار/مايو 2012. وتعد شراكة غير مسبوقة بين القطاعين العام والخاص من أجل تطوير البنية التحتية في بوتان. ومنذ ذلك الحين تم إنشاء مركز بوتان للتكنولوجيا والابتكار والذي يحوي أول حاضنة أعمال لبوتان في Thimphu TechParck .[5]

5 انظر www.thimphutechpark.com/bitc.

### التصنيع يظهر عدم ملائمة المهارات

استمرت قضية الأمية على مدار فترة طويلة في بوتان. في 2010، 53.6 % من قوة العمل كانت أمية، و55 % من هؤلاء كن نساء. وقد انخفضت نسبة الأمية بصورة عامة إلى 46 % بحلول عام 2013 ولكنها تبقى نسبة مرتفعة جداً. وبالإضافة إلى تلك الصورة، فإن 3 % فقط من العاملين يحملون درجة جامعية.

في عام 2012، مثل العاملون المهرة في مجال الزراعة والأسماك نحو 62 % من قوة العمل، مقارنة بحوالي 5 % فقط في التصنيع و2 % في التعدين والمناجم. ويمثل القطاع الزراعي، مع تحيزه الفطري نحو تشغيل الذات وريادة الأعمال، يوفر إمكانيات غير مستكشفة لتطوير منتجات أكثر ذات قيمة مضافة وللتنوع الاقتصادي. وسيكون هناك ضرورة للتدريب على المهارات الملائمة والتعليم الحرفي وذلك لتنَّمي التطوير الصناعي للبلاد.

وتعترف خطة الحكومة البوتانية «خطة الخمس سنوات (2013 – 2018)» الحادية عشر بالنقص الحالي في المهارات في الحرف عالية التخصص وعدم التطابق بين المناهج والمهارات المطلوبة للصناعة. كما أنها تظهر التحدي الذي تمثله محدودية الموارد لتطوير البنية التحتية للمدارس والإهتمام المنخفض في التعليم كمهنة: حيث أن واحد من كل عشرة (9 %) من المدرسين كان من الأجانب في عام 2010، إلا أن هذه النسبة قد انخفضت إلى 5 % بحلول عام 2014.

وعلى خلاف الحال في دول جنوب آسيا الأخرى، فلا تمثل عدم مساواة الجنسانية مشكلة رئيسية في نظام التعليم البوتاني، حتى أن نسبة التحاق الإناث بالمدارس الابتدائية أعلى من نسبة الذكور في العديد من المناطق الحضرية. وقد وصلت صافي نسبة الالتحاق بالمدارس الابتدائية 95 % بحلول عام 2014. ويرجع الفضل في ذلك إلى تطوير نظام المدارس العلمانية، والذي زود الطلبة المقيمين في مناطق بعيدة بفرصة للتعليم. وتسعى الحكومة أيضاً إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية التعليم (المربّع 21.5).

### المربّع 21.5: استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لتقوية التعليم التعاوني في بوتان

مشروع المدرسة الإلكترونية في بوتان والذي تم إطلاقه في آذار/مارس 2014 هو مبادرة مشتركة لوزارة التعليم مع شركة بوتان المحدودة للاتصالات وشركة اريكسون والحكومة الهندية. ويسعى المشروع إلى إعطاء الأطفال تعليم جيد من خلال استخدام تكنولوجيا الحزم الإلكترونية الواسعة لأجهزة المحمول، والحوسبة السحابية ومثيلاتهما.

والتدريس والتعليم التعاوني اللذان يوفرهما هذا المشروع مبنيان على الاتصال مع المدارس الأخرى في أنحاء البلاد وأنحاء العالم.

وتشارك ستة مدارس في المرحلة التجريبية الأولى ومدتها 12 شهراً، في هذا المشروع. اثنتان موجودتان في ثيمفو – Thimphu، وواحدة في بوناخا – Punakha، وواحدة في وانجدوفودرانج-Wangduephodrandg، وواحدة في بي لينج – P/Ling وأخرى في سامتسي – Samtse.

المصدر: تم تجميعها من قبل المؤلفين.

وعلى الرغم من صعود 99 % من الأطفال إلى مستوى التعليم الثانوي في عام 2014، فإن ثلاثة من كل أربعة قد تسربوا (73 %). ويشير «التقرير الإحصائي السنوي للتعليم» لعام 2014 إلى أن العديد منهم قد يكونوا قد اختاروا التدريب الحرفي في تلك المرحلة من تعليمهم. وقد أعلنت «السياسة الوطنية لتنمية القوى البشرية» (2010) أن التعليم الحرفي سيتم استحداثه في المدارس من الصف السادس إلى العاشر وأن الشراكات بين القطاعين العام والخاص سيتم وضعها موضع التنفيذ لتحسين نوعية التدريب بالمعاهد الحرفية والفنية.

### اقتراح مجلس وطني لوضع إطار للبحث العلمي

لقد حددت «سياسة التعليم العالي» (2010) الهدف الخاص بزيادة الالتحاق بالتعليم الجامعي من 19 % إلى 33 % ممن هم في عمر 19 عاماً بحلول عام 2017. وقد لاحظت السياسة أن هناك حاجة لوضع آليات موضع التنفيذ لقياس مستويات أنشطة البحث العلمي في بوتان وأوصت بعمل بحث استكشافي مبدئي. وقد حددت تلك السياسة وجود التحديات التالية أمام البحث العلمي:

- يجب تحديد الأولويات الوطنية للبحث العلمي، مع وضع نظام لتحديد احتياجات مثل هذه الاستراتيجية لوضعها موضع التنفيذ. وتقوم منظمات مختلفة بإجراء بحوث ولكنه غير مؤسس على فهم للأولويات الوطنية.
- وهناك حاجة لتشجيع البحث العلمي من خلال التمويل، والتوجيه، وهياكل التوظيف، وإتاحة شبكات من الباحثين الآخرين. كما أنه من الهام إيجاد صلات يسيرة بين المراكز البحثية والحكومة والصناعة. ويمكن أن يكون التمويل أحد نوعين: تمويل مبدئي لتطوير ثقافة البحث العلمي وتمويلات أكثر أهمية لتشجيع البحث العلمي الذي يسعى لمواجهة المشاكل الوطنية.
- وهناك حاجة للمنشآت، بما فيها المعامل والمكتبات التي تحتوي على معلومات حديثة، من أجل البحث العلمي. وحالياً، ليس هناك منظمة حكومية مسؤولة عن الإشراف على التفاعل بين كل القطاعات داخل نظام البحث العلمي والابتكار.

وللتغلب على نقاط الضعف تلك، فقد نصت السياسة على إنشاء مجلس وطني للبحث العلمي والابتكار، وحتى عام 2015، لم يكن ذلك هو الحال.

## جمهورية المالديف

### ظروف استثنائية تدعو إلى حلول مستدامة

تظل جمهورية المالديف معتمدة بصورة مكثفة على الوقود الأحفوري، على الرغم من المميزات الواضحة لتوليد الطاقة المحلية لأرخبيل الجزر، وقد تم اتخاذ عدد من المبادرات لتشجيع استخدام الأنظمة الهجينة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح مع السولار، وهي ممكنة مالياً (Van Alphen *et al.*, 2008). وقد حددت دراسة أجرتها جمهورية المالديف (2007a) عدداً من المعوقات، بما في ذلك نقص كفاءة الأطر التنظيمية، والتي تضعف الشراكة بين القطاعين العام والخاص وتحد القدرات الفنية والإدارية في مجال نقل وتوزيع الطاقة، ويمكن الوصول إلى استنتاجات مشابهة بالنسبة لقطاع النقل، والذي يتوسّع بصورة سريعة في الجزر نظراً للسياحة (جمهورية المالديف، 2007b) أو استدامة العاصمة، ماليه Malé، والتي تعتبر واحدة من أكثر عواصم العالم ازدحاماً.

### مؤشرات على حدوث تركيز أكبر على العلوم

لدى المالديف مؤسسة تعليم عالي منذ عام 1973 في شكل مركز تدريب الخدمات الطبية المساعدة، وقد تحولت إلى كلية المالديف للتعليم العالي في عام 1999، ثم تحولت إلى الجامعة الوطنية المالديفية في شباط/فبراير 2011، وتبقى هي

المؤسسة العامة الوحيدة الحكومية بالبلاد التي تمنح شهادات تعليم عالي. وفي عام 2014، افتتحت الجامعة كليتها للعلوم، مع استحداث برامج درجات علمية في العلوم العامة، وعلوم البيئة، والرياضيات، وتكنولوجيا المعلومات. وإلى جانب ذلك، تشمل برامج الدراسات العليا ماجستير العلوم في الحاسوب، وماجستير العلوم في الإدارة البيئية. كما أن للجامعة إصدارها العلمي الخاص بها، باسم المجلة الوطنية المالديفية للبحوث – Maldives National Journal of Research، ولكن يبدو أن التركيز ينصب على التعليم أكثر من البحوث الخاصة بالجامعة.

وتبقى المخرجات البحثية متواضعة، بعدد أقل من خمس مقالات يتم نشرها كل عام (الشكل 21.8). وبالرغم من حقيقة أن كل الإصدارات في العقد السابق كانت في إطار تعاون دولي، فإن ذلك يبشر بتطور العلوم الأصيلة المحلية.

### التزام بالإنفاق على التعليم

كرست المالديف 5.9 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم في عام 2012، وهي أعلى نسبة في المنطقة. وهي تواجه عدداً من التحديات لتنمية رأسمالها البشري والذي تعقد نتيجة الاضطراب السياسي منذ عام 2012. وتشمل التحديات الأخرى النسبة الكبيرة من المدرسين الأجانب وعدم التوافق بين المناهج الدراسية والمهارات التي يحتاجها المستخدمون.

وعلى الرغم من تحقيق المالديف للنسبة العالمية للالتحاق بالتعليم الابتدائي في بدايات الألفية، فقد تراجع ذلك إلى 94 % في عام 2013. وتسعة من بين كل عشرة طلاب انتقلوا إلى المدارس الثانوية (92.3 %) في عام 2014، ولكن 24 % فقط استمروا في المستويات الأعلى من الدراسة بالمرحلة الثانوية. ويزيد عدد الفتيات عن الفتيان في مراحل التعليم الابتدائي والمستويات الأدنى من المرحلة الثانوية، إلا أن الفتيان يتفوقون على الفتيات في مستويات التعليم الثانوي الأعلى.

وتحرص وزارة التعليم على تحسين نوعية التعليم. فيما بين 2011 و2014 قامت اليونسكو بتنفيذ مشروع في المالديف لبناء القدرات في تدريس العلوم، بدعم مالي من اليابان ومشاركة مركز التعليم البيئي في الهند. وقد طور المشروع أدلة للتدريس، كما قام بتحضير نماذج وحقائب أنشطة تعليم بالممارسة لدعم التفكير الابتكاري والطرق العلمية. كما تم تنظيم تدريب للمدرسين لطلاب جامعة المالديف الوطنية.

بدأت وزارة التعليم ووزارة الموارد البشرية والشباب والرياضة في تنفيذ مشروع هونارو Hunaru (مهارات) للتدريب الحرفي والفني لمدة عام في عام 2013. والهدف هو تدريب 8500 شاب في 56 مجال مهني، مع قيام الحكومة بدفع مبلغ ثابت عن كل طالب. ويمكن للمؤسسات العامة والخاصة أن تتقدم بطلب لتنفيذ تلك الدورات.

وتكثف الحكومة الشراكات بين العام والخاص من خلال توفير الأرضية المناسبة وحوافز أخرى إلى الشركات الخاصة لإنشاء معاهد للتعليم العالي في مواقع مختارة. وأحد تلك الشراكات كان آخذاً في التشكل في لامو اتول Lamu Atoll عام 2014، حيث وافقت شركة «تاتا» الهندية على إنشاء كلية طب وإنشاء مستشفى إقليمي.

## نيبال

### نمو معتدل، وانخفاض في الفقر

على الرغم من امتداد فترة التحول السياسي منذ نهاية الحرب الأهلية في عام 2006، فإن نيبال سجلت معدلات نمو معتدلة بمقدار 4.5 % في المتوسط خلال 2008–2013، وذلك قياساً بمتوسط الدول منخفضة الدخل البالغ 5.8 %. ولم تتأثر نيبال بالأزمة المالية العالمية لعامي 2008-2009، حيث يستمر ارتباطها بالأسواق العالمية ضعيفاً، إلا أن الصادرات من السلع والخدمات كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي انخفضت من 23 % إلى 11 % فيما بين 2000 و2013. وبعكس ما يتوقع البعض من دولة في مرحلة نيبال من النمو، كما أن نسبة التصنيع انخفضت بصورة طفيفة في الخمس سنوات حتى عام 2013، إلى نسبة 6.6 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي (الشكل 21.10).

والبلاد في طريقها لتحقيق عدد من أهداف الألفية الإنمائية، وبخاصة تلك المتعلقة بالقضاء على الفقر المدقع والجوع، والصحة، والمياه والصرف الصحي (ADB, 2013). إلا أن نيبال ستحتاج إلى بذل مجهود أكثر بكثير لتحقيق أهداف الألفية الإنمائية المتعلقة بالتوظيف، ومحو أمية البالغين، والتعليم العالي أو المساواة الجنسانية في التوظيف والتي هي أكثر ارتباطاً بالعلوم والتكنولوجيا. وتتمتع البلاد ببعض المميزات الأساسية، أبرزها ارتفاع التحويلات النقدية من الخارج – 20.2 % من الناتج المحلي الإجمالي فيما بين الأعوام 2005 و2012 – وقرب البلاد من اقتصادات الأسواق البازغة مرتفعة النمو مثل الصين والهند. ومع ذلك تفتقر نيبال لاستراتيجية نمو فعالة للاستفادة من تلك المميزات لتحقيق تنمية متسارعة. وفي تقرير البنك الآسيوي للتنمية بعنوان «تحديث حول الاقتصاد الكلي لنيبال» في شباط/فبراير 2015، حدد عدم كفاية الاستثمارات من جانب القطاع الخاص في البحث والتطوير والابتكار كمعوق رئيسي لتوفير القدرة والتنافسية.

والحكومة على علم بالمشكلة. ونيبال لديها وزارة خاصة بالعلوم والتكنولوجيا منذ عام 1996. ومسؤوليات هذه الوزارة قد تم دمجها مع مسؤوليات البيئة منذ عام 2005. وكنتيجة لذلك جزئياً، فإن الجهود المتواضعة للبلاد في مجالات العلوم والتكنولوجيا مركزة بصورة مكثفة على المواضيع البيئية، والتي يمكن الدفاع عنها بصورة واسعة إذا ما أخذنا في الاعتبار حساسية نيبال العالية للكوارث الطبيعية والمخاطر المرتبطة بالمناخ. والخطة الحالية «خطة الثلاث سنوات» (2014 – 2016) تشمل عدد من المجالات ذات الأولوية المرتبطة بسياسات ونتائج العلوم والتكنولوجيا (ADB, 2013, Box 1):

- زيادة إمكانية الحصول على الطاقة، خاصة برنامج كهربة المناطق الريفية المبني على مصادر متجددة للطاقة (الشمس، الرياح، الهجينة) ونموذج مصغر لسلسلة من محطات الطاقة الكهرمائية المنشأة على الأنهار.
- زيادة الإنتاجية الزراعية.
- التكيف مع تغير المناخ وتخفيف آثاره.

وتحقيق هذه الأهداف مع مواجهة تحديات تحقيق التنافسية والنمو بصورة أوسع لنيبال سيعتمد بصورة كبيرة على تطبيق تكنولوجيات نظيفة وصديقة للبيئة. والاستيعاب الناجح للتكنولوجيا بدوره سيكون مشروطاً بالتنمية الكافية لقدرات العلوم والتكنولوجيا المحلية والموارد البشرية.

### ثلاث جامعات جديدة منذ 2010

أرجع "تقرير اليونسكو للعلوم 2010" النقص الحادث في نمو قدرات العلوم والتكنولوجيا إلى انخفاض الأولوية المعطاة لتعليم العلوم الأساسية، على حساب المجالات التطبيقية مثل الهندسة، الطب، الزراعة، والغابات. ومنذ ذلك الحين، فقد انضم إلى أقدم جامعة نيبالية وهي جامعة تريبهوفان – Tribhuvan (1959) ثماني مؤسسات أخرى للتعليم العالي، بالإضافة الى أن ثلاث من تلك المؤسسات تم إنشاؤها في 2010، وهي: جامعة وسط الغرب Mid-western Univ. في بيرندرانجار، وجامعة أقصى الغرب Far-western Univ. في كانتشانبور، وجامعة زراعة وغابات نيبال في مدينة رامبور تشيتوان.

وعلى الرغم من هذا التطور، فإن الإحصاءات الرسمية تشير إلى أن نسبة الالتحاق بمجالات العلوم والتكنولوجيا لا يحدث فيها تقدم بنفس السرعة التي تحدث في الالتحاق بالتعليم العالي بصورة عامة. وقد مثل طلاب مجالات العلوم والهندسة نسبة 7.1 % من إجمالي الطلبة في عام 2011 ولكنهم مثلوا نسبة 6 % فقط بعد ذلك بسنتين (الشكل 21.11).

### إحداث توازن بين العلوم الأساسية والتطبيقية

من المفهوم بالنسبة لدولة منخفضة الدخل مثل نيبال أن تركز على العلوم التطبيقية، بشرط أن يكون لديها اتصال كاف يمكنها من الاستفادة من الخزين المعرفي من العلوم الأساسية الذي يتم توليده في بلاد أخرى. في نفس الوقت، فإن زيادة القدرات في مجال العلوم الأساسية من شأنه أن يساعد الدولة على

استيعاب وتطبيق المعرفة والاختراعات المنتجة في الخارج. وتحقيق توازن عادل في بؤرة السياسة في هذا المجال هو أمر صعب المنال في غياب مراجعة أكثر تعمقاً لمعوقات وبدائل الابتكار لنيبال. وإضافة إلى ذلك، فبينما قام «تقرير اليونسكو للعلوم 2010» وبعض الدراسات الوطنية (مثل NAST. 2010) بالدعوة لمزيد من التركيز على البحوث الأساسية في نيبال، فإن بعض التصريحات الأكثر حداثة حول السياسات ذات الصلة تعطي الأولوية لتعلم العلوم التطبيقية والتكنولوجيا على العلوم البحتة، وهذا هو الموقف، على سبيل المثال، للأهداف المعلنة لـ «مركز بحوث تكنولوجيا النانو» المخطط إنشاؤه (حكومة نيبال، 2013 أ).

**الشكل 21.11: الطلاب الملتحقون بالتعليم العالي في نيبال، 2011 و2013**

| | العلوم والتكنولوجيا والهندسة | كل المجالات |
|---|---|---|
| 2011 | 27 473 | 385 454 |
| 2013 | 28 570 | 477 077 |

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

### قفزة نحو الأمام في جهود نيبال للبحث والتطوير

لقد أوضح «تقرير اليونسكو للعلوم 2010» أيضاً انخفاض مستوى استثمار القطاع الخاص في البحث والتطوير. وبعد مرور نصف عقد من الزمان، لا زالت نيبال لا تقيس جهود قطاع الأعمال في مجال البحث والتطوير، ومع ذلك، تشير الإحصاءات الرسمية إلى حدوث قفزة في ميزانية الحكومة الخاصة بالبحث والتطوير منذ عام 2008، من 0.05 % إلى 0.30 % من الناتج المحلي الإجمالي في 2010، وهو جهد أكبر مما قامت به اقتصادات تعد نسبياً أكثر ثراءً مثل باكستان وسري لانكا. وعند الأخذ في الاعتبار أن 25 % من الباحثين (بإحصاء عدد الأفراد) كانوا يعملون في قطاع الأعمال والتعليم العالي والقطاع غير الهادف للربح في عام 2010، فإن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير مقابل الناتج المحلي الإجمالي (جيرد) في نيبال يمكن أن تقترب من 0.5 % من الناتج المحلي الإجمالي. وبالتأكيد، فإن البيانات تشير أيضاً إلى زيادة[6] بنسبة 71 % في عدد الباحثين فيما بين 2002 و2010 ليصل عددهم إلى 5123 (أو 191 لكل مليون مواطن)، إلى جانب تضاعف عدد الفنيين خلال نفس الفترة (الشكل 21.7).

### إمكانية لاجتذاب علماء المهجر

أشار «تقرير اليونسكو للعلوم 2010» إلى انخفاض عدد طلاب الدكتوراه في نيبال والمستوى المتواضع للإنتاج العلمي. في عام 2013، لم يكن هناك سوى 14 درجة دكتوراه قد تم منحها في نيبال.

في نفس الوقت، فلدى نيبال عدد كبير نسبياً من طلاب التعليم العالي الذين يدرسون في الخارج، حيث وصل عددهم إلى 29184 عام 2012. في ذلك العام، مثل النيباليون ثامن أكبر عدد من الطلاب الأجانب الدارسين للعلوم الطبيعية والاجتماعية والهندسية في الولايات المتحدة الأمريكية[7] وسادس أكبر عدد في اليابان، وذلك طبقاً لـ «مؤشرات العلوم والهندسة» 2014 الصادرة عن مؤسسة العلوم الوطنية National Science Foundation. وفيما بين 2007 و2013، حصل 569 مواطن نيبالي على درجة الدكتوراه في الولايات المتحدة الأمريكية. وبالمثل، فهناك جاليات كبيرة من طلاب التعليم العالي النيباليين في أستراليا، والهند، والمملكة المتحدة، وفنلندا[8]. وهناك إمكانية لتسخير المواهب المغتربة لتنمية القدرات الكامنة المستقبلية لنيبال في العلوم والتكنولوجيا، بشرط توفير الزخم والظروف الملائمة لاجتذابهم للعودة للوطن.

### خطط طموحة حتى 2016

الحكومة النيبالية على ثقة من أن فترة خطة الثلاث سنوات الثانية عشر والتي تغطي الفترة 2010 – 2013 قد أحدثت فارقاً. فتتميز هذه الفترة ببدء اختبارات الحامض النووي DNA testing في نيبال، وإنشاء متحف للعلوم، والتوسع في خدمات علوم الطب الشرعي، وتجميع المعامل البحثية وبدء دراسات ثلاثية المراحل (حكومة نيبال، 2013b). كما تزعم الحكومة أيضاً تقليل هجرة العقول.

في مجال تقليل مخاطر الكوارث، فقد تم تنفيذ مشروعين في إطار «النظام الإقليمي المتكامل لأفريقيا وآسيا للإنذار المبكر ضد مخاطر متعددة». حيث سعى المشروع الأول إلى تطوير نظام لتوقع الفيضان لنيبال (2009 – 2011)، والثاني للتوسع في إدارة مخاطر المناخ من خلال المساعدة الفنية. وعند الرجوع بالذاكرة إلى أحداث نيسان/أبريل 2015 القاسية، فإن نيبال ليس لديها نظام إنذار مبكر للزلازل والذي كان يمكن أن يعطي للمواطنين إنذار قبل وقوع الكارثة بحوالي 20 ثانية، وأكثر من ذلك، فإن عدد الأرواح التي فقدت أثناء الفيضانات المؤخرة، على الرغم من وجود نظام إنذار ضد الفيضانات، يشير إلى الحاجة لحل أكثر تكاملاً.

وتأخذ خطة الثلاث سنوات الثالثة عشر والتي تغطي السنوات 2013 – 2016 خطوة أبعد حيث تصيغ أهداف محددة لتحسين إسهامات العلوم والتكنولوجيا في التنمية الاقتصادية، بما في ذلك عن طريق:

- فحص وعكس اتجاه هجرة العقول من العلماء والفنيين.
- تشجيع تشكيل وحدات للبحوث والتطوير داخل الصناعات.
- تسخير التقنيات الذرية، والفضاء، والبيولوجية والتقنيات الأخرى، كما هو مطلوب من أجل التنمية.
- تطوير الإمكانات في مجال العلوم البيولوجية، والكيمياء، وتقنيات النانو، بصورة خاصة للإنتفاع من التنوع الحيوي الغني لنيبال.
- تخفيف آثار الكوارث الطبيعية وتغير المناخ، من خلال نظم إنذار مبكر وآليات أخرى، جزئياً من خلال استخدام تقنيات الفضاء.

في هذا الإطار، تخطط وزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة لإنشاء أربع مراكز تكنولوجية في المستقبل القريب، وهي المركز الوطني للتكنولوجيا النووية، المركز الوطني للتكنولوجيا الأحيائية، المركز الوطني لتقنيات الفضاء، والمركز الوطني لتكنولوجيا النانو. والبعض من هذه المجالات البحثية ذات ارتباط واضح بالتنمية المستدامة لنيبال، مثل استخدام التقنيات ذات الصلة بالفضاء للمسح البيئي ورصد الكوارث أو التنبؤ بالمناخ. وتحتاج الحكومة النيبالية إلى مزيد من التوضيح بخصوص المغزى والإطار وراء مبادرات أخرى، مثل خططها لتطوير تكنولوجيا نووية.

## باكستان

### خطط لزيادة الإنفاق على التعليم العالي

منذ عام 2010، بقي اقتصاد باكستان في حالة كساد نسبي، نظراً للوضع الأمني غير المستقر وأزمة القوى السياسية المستمرة. أكثر من 55000 من المدنيين والعسكريين قضوا في مئات من الهجمات الإرهابية الكبيرة والصغيرة في أنحاء المراكز الحضرية الأساسية المختلفة منذ 2003[9]. فيما بين 2010 و2013، كان متوسط النمو السنوي لباكستان حوالي 3.1 % مقارنة بنسبة 7.2 % للهند ونسبة 6.1 % لبنغلاديش. والأثر الاقتصادي للموقف الأمني يوضح نفسه في صورة تداعي مستويات الاستثمار: فتدفقات الاستثمار

6 على الرغم من وجود انقطاع في سلسلة البيانات فيما بين 2002 و2010.

7 بعد دول الصين، جمهورية كوريا، المملكة العربية السعودية، الهند، كندا، فيتنام، وماليزيا.

8 www.uis.uneso.org/education/pages/international student-flow-viz.aspx.

9 طبقاً لمعهد إدارة الصراع، الموقع الإلكتروني عن الإرهاب في جنوب آسيا، انظر /www.satp.org satporgtp/icm/index.html.

الأجنبي المباشر مثلت نحو 2 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2005 ولكن كانت نسبتها فقط 0.6 % في عام 2013. بالإضافة إلى ذلك، توقفت عوائد الضرائب عند نسبة 11.1 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013 طبقاً للبنك الدولي، أحد أقل المعدلات في المنطقة، وهو ما حد من قدرة الحكومة على الاستثمار في التنمية البشرية.

وخلال العام المالي 2013-2014، توقف الإنفاق الحكومي على التعليم عند نسبة 1.9 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي، وتم تخصيص نسبة 0.21 % فقط منها للتعليم العالي. وأخذ الإنفاق على التعليم في التقلص كل عام منذ وصوله إلى قمته بنسبة 2.75 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2008. وكجزء من جهود باكستان لخلق اقتصاد المعرفة، الرؤية 2025 (2014) فإنها قد حددت استهدافها لتحقيق النسبة العالمية للالتحاق بالتعليم الابتدائي، وزيادة نسبة الالتحاق بالجامعة من 7 % إلى 12 % من المرحلة العمرية، وعدد حاملي الدكتوراه الجدد لكل عام من 7000 إلى 25000 خلال العقد التالي. ومن أجل الوصول إلى هذه الأهداف، اقترحت الحكومة تخصيص نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي على الأقل للتعليم العالي فقط بحلول عام 2018 (لجنة التخطيط – Planning Commission، 2014).

الرؤية 2025 قامت بوضعها وزارة التخطيط والتنمية والإصلاح، ووافق عليها مجلس الاقتصاد الوطني في أيار/مايو 2014. وهي تحدد سبعة سبل لتسريع خطوات النمو الاقتصادي، بما في ذلك من خلال خلق اقتصاد معرفة:

- إعطاء الأولوية للبشر: تنمية الإنسان ورأس المال الاجتماعي.
- تحقيق نمو مستدام وأهلي يشمل الكل.
- الحوكمة، والإصلاح المؤسسي، والتحديث للقطاع العام.
- أمن الطاقة، والمياه، والغذاء.
- نمو يقوده القطاع الخاص وريادة الأعمال.
- تنمية اقتصاد معرفة تنافسي من خلال القيمة المضافة.
- تحديث البنية التحتية للنقل، واتصال أكبر بالمحيط الإقليمي.

وفي إطار تلك الرؤية، فإن الركنين الأول والسادس يرتبطان بصورة مباشرة بقطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار، حيث أن التنافسية العالمية للبلاد بصورة عامة ستعتمد على الابتكار في قطاعات تنافسية محددة. وإلى جانب ذلك، فإن مشروعات البنية الأساسية التي تقودها الحكومة والمخطط تنفيذها كجزء من تلك الرؤية تشمل بناء طريق سريع يربط بين لاهور وكراتشي، طريق الممر الشمالي لبيشاور، ومطار جاودار ومنطقة جاودار الاقتصادية الحرة.

وتخطط الحكومة لإعادة ضبط خليط الطاقة الحالي للتغلب على حالات العجز في الطاقة. حوالي 70 % من الطاقة يتم توليدها باستخدام زيت المدفأة furnace oil وهو مكلف كما أنه يلزم استيراده. وتخطط الحكومة لتحويل محطات الطاقة العاملة بزيت التدفئة لتعمل بالفحم، وتستثمر في عدة مشاريع للطاقة المتجددة والتي هي إحدى أولويات الرؤية 2025.

والطاقة هي أحد بؤر الإهتمام لبرنامج الممر الاقتصادي باكستاني الصيني الجديد. وأثناء زيارة الرئيس الصيني في نيسان/أبريل 2015 لباكستان، تم التوقيع على 51 مذكرة تفاهم بين الحكومتين بإجمالي مبلغ 28 مليار دولار أمريكي، وأغلبها في صورة منح. وتشمل المشروعات الأساسية في إطار هذا البرنامج تطوير محطات نظيفة معتمدة على الفحم لتوليد الطاقة، الطاقة المائية وطاقة الرياح، معمل مشترك للتكنولوجيا الحيوية للقطن ليتم تشغيله من خلال وزارتي العلوم والتكنولوجيا، النقل الحضري الجماعي، وشراكة واسعة المجال بين الجامعة الوطنية للغات الحديثة في إسلام أباد وجامعة زينجيانج الطبيعية في أورومكي. ويشتق البرنامج اسمه من الممر المخطط إنشاءه ليربط بين ميناء جاودار باكستاني على بحر عمان بمدينة كاشجار في غرب الصين بالقرب من الحدود باكستانية، من خلال تعبيد الطرق وخطوط السكك الحديدية وخطوط الأنابيب.

في كانون الثاني/يناير 2015، أعلنت الحكومة عن سياستين لتيسير استخدام لوحات الطاقة الشمسية في أنحاء البلاد، بما في ذلك إلغاء الضرائب على الواردات ومبيعات الألواح الشمسية. وبعد استحداث تلك الضرائب في عام 2013، قلت الواردات من الألواح الشمسية من 350 ميغاوات إلى 128 ميغاوات. ومن خلال السياسة الثانية، فإن بنك الدولة للباكستان ومجلس تنمية الطاقة البديلة سيسمحان لمالكي المنازل بزيادة الرهن العقاري لتمويل تركيب الألواح الشمسية بقيمة تصل إلى خمسة مليون روبية (حوالي 000 50 دولار أمريكي)، وبنسب فائدة منخفضة نسبياً (Clover، 2015).

### أول سياسة باكستانية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

من بين أكثر المحددات أهمية لنجاح قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أي دولة، تأتي الانظمة المؤسسية وأنظمة السياسات المسؤولة عن إدارة السياسات العامة ذات الصلة. وتشرف وزارة العلوم والتكنولوجيا الفيدرالية على قطاع العلوم والتكنولوجيا منذ عام 1972. ومع ذلك، تم صياغة أول سياسة وطنية باكستانية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2012: كما كانت تلك المرة الأولى التي تعترف فيها الحكومة بصورة رسمية بالابتكار على أنه استراتيجية طويلة الأمد لدفع النمو الاقتصادي. وتؤكد السياسة بصورة أساسية على الحاجة لتنمية الموارد البشرية، تطوير التقنيات المحلية، نقل التكنولوجيا، وتعاون دولي أكبر في البحث والتطوير. ومع ذلك فإنه من غير الواضح ما إذا كان قد تم تنفيذ أي جزء من السياسة منذ إعلانها.

وقد استفاد واضعو السياسة من تدريب على وضع تصور للتكنولوجيا قام به مجلس باكستان للعلوم والتكنولوجيا منذ عام 2009. وفي عام 2014، كانت الدراسات قد اكتملت في 11 مجال هي: الزراعة، الطاقة، تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، التعليم، الصناعة، البيئة، الصحة، التكنولوجيا الحيوية، المياه، تكنولوجيا النانو والإلكترونيات. كما أنه من المخطط إجراء دراسات مستقبلية أخرى حول المستحضرات الدوائية، علم الأحياء الدقيقة، تكنولوجيا الفضاء، الصحة العامة (انظر قصة ذات صلة في المربّع 21.6)، الصرف الصحي، إلى جانب التعليم العالي.

### ثلاثة أضعاف كثافة البحث والتطوير بحلول 2018

بعد تغير الحكومة في إسلام أباد بعد الانتخابات العامة في أيار/مايو 2013، أصدرت الوزارة الجديدة للعلوم والتكنولوجيا مسودة الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2014 - 2018، مع طلب تعليقات من عموم الشعب. وقد تم دمج هذه الاستراتيجية في الخطة الحكومية طويلة الأمد، الرؤية 2025، وهي الأولى لباكستان. والعماد الأساسي في مسودة الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار هو التنمية البشرية. وعلى الرغم من أن المسار نحو التنفيذ غير مفصل، إلا أن الاستراتيجية الجديدة قد ثبتت هدف زيادة إنفاق باكستان على البحث والتطوير من 0.29 % (2013) إلى 0.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2015 ثم إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بنهاية الفترة الحالية ومدتها خمس سنوات للحكومة وذلك في 2018. والهدف الطموح لزيادة نسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي بمقدار ثلاثة أضعاف في غضون سبعة أعوام فقط هو تعبير جدير بالثناء عن إصرار الحكومة ولكن يجب تنفيذ الإصلاحات الطموحة بالتزامن لتحقيق النتائج المرجوه، حيث أن زيادة الإنفاق وحدها لن تحول إلى نتائج.

### تغير ضئيل في قطاع البحث والتطوير

في باكستان، الحكومة حاضرة بقوة في قطاع البحث والتطوير، من خلال الإنفاق العام على التقنيات المدنية والدفاعية، ومن خلال الكيانات التي تديرها الدولة. وطبقاً للدراسة التي أجراها المجلس باكستاني للعلوم والتكنولوجيا في عام 2013 حول أنشطة البحوث والتطوير فإن منظمات البحث والتطوير الحكومية تتلقى حوالي 75.3 % من الإنفاق الوطني على البحث والتطوير.

انخفضت نسبة السكان العاملين في مجالات البحث والتطوير خلال الأعوام 2007 و2011، سواء من الباحثين أو الفنيين. وقد بدأ النمو في التصاعد فيما بين 2011 و2013، وهذه التوجهات تتناسب طردياً مع المستويات الثابتة نسبياً من الإنفاق الحكومي في قطاع البحث والتطوير من خلال منظماتها المتعددة، والتي لم تتماش مع النمو الاقتصادي.

في القطاع العام، فواحد من كل أربعة باحثين يعملون على العلوم الطبيعية، يليها العلوم الزراعية والهندسة والتكنولوجيا، وتقريباً واحدة من كل ثلاثة باحثين كانت امرأة في عام 2013. شكلت المرأة نصف عدد الباحثين في العلوم الطبية، وحوالي أربعة من كل عشرة في العلوم الطبيعية، ولكن واحدة فقط من كل ستة مهندسين وواحدة من كل عشرة علماء زراعيين. والغالبية العظمى من الباحثين الحكوميين يعملون في قطاع التعليم العالي، وهو توجه أصبح أكثر وضوحاً منذ 2011 (الجدول 21.4).

وحقيقة أن قطاع الأعمال الربحية لم تشمله الدراسة لا يبشر بخير بالنسبة لعملية رصد التقدم الحادث على طريق التحول إلى اقتصاد المعرفة، وأكثر من ذلك، أنه لا الرؤية 2025 ولا مسودة الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2014–2018 اقترحتا حوافز قوية وخطط طريق واضحة لتقوية أسباب تنمية أنشطة البحث والتطوير الصناعي والعلاقات بين الصناعة والجامعة.

## المربّع 21.6: برنامج إلكتروني لتتبع تفشي حمى الضنك في باكستان

في عام 2011، عانت أكبر أقاليم باكستان وهو البنجاب من وباء حمى الضنك بصورة غير مسبوقة حيث أصاب اكثر من 21000 مواطن ونتج عنه 325 حالة وفاة، ومع وضع نظام الصحة الإقليمي في وضعية طوارئ مواجهة الكوارث، إلا أن السلطات سريعاً ما ارتبكت، وأصبحت غير قادرة على تتبع التدخلات المتزامنة والتي اتخذتها إدارات عدة، ناهيك عن توقع المواقع التي يمكن أن يظهر فيها ديدان حمى الضنك.

وهنا، قام مجلس البنجاب لتكنولوجيا المعلومات بالتدخل، حيث قام فريق يقوده البروفيسور/ عمر سيف وهو أكاديمي سابق من جامعة كامبريدج (المملكة المتحدة) ومعهد ماساشوستس للتكنولوجيا (الولايات المتحدة الأمريكية)، بتصميم تطبيق يستخدم من خلال الهواتف الذكية المحمولة لتتبع الوباء.

وقد أمكن تحميل التطبيق بصورة مسبقة على 15000 من أجهزة الهواتف منخفضة التكاليف التي تعمل بنظام اندرويد لعدد كبير من المسؤولين الحكوميين والذين طلب منهم أن يقوموا بتصوير وتحميل الصور قبل و بعد لكل تدخلاتهم لمكافحة حمى الضنك، وعندها يتم عمل ترميز جغرافي لكل مجموعة البيانات وعرضها على شاشات عرض مبنية على خرائط جوجل Google maps-based، ومتاحة بدون مقابل للعامة من خلال الإنترنت، ومتاحة لكبار المسؤولين الحكوميين من خلال الهواتف الذكية، وقد تم إرسال فرق إستقصائية في أرجاء مقاطعة لاهور وهي العاصمة الإقليمية التي وقعت بها أغلب حالات حمى الضنك، لعمل الترميز الجغرافي للمواقع ذات المخاطر الأعلى في وجود ديدان الحمى، خاصة حول منازل المرضى المصابين بحمى الضنك، والتدفق المستمر من البيانات الخاصة بالمواقع يتم إدخالها حينها إلى خوارزمية تنبؤية لتصبح نظام للإنذار المبكر ضد الوباء متاح أمام صانعي السياسات في أعلى مستويات الحكومة.

وقد مكن المشروع السلطات من السيطرة على انتشار المرض، فقد انخفض عدد الحالات المؤكدة إلى 234 في عام 2012، ولم يكن أيها مميتاً.

المصدر: High (2014); Rojahn(2012).

## الجدول 21.4: أعداد الباحثين (FTE) العاملين بدوام كامل في القطاع العام باكستاني طبقًا لجهة العمل، 2011 و2013

| | الحكومة | نسبة المرأة (%) | التعليم العالي | نسبة المرأة (%) | النسبة لإجمالي الباحثين العاملين في الحكومة (%) | نسبة إجمالي الباحثين العاملين في التعليم العالي (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 9 046 | 12.2 | 17 177 | 29.6 | 34.5 | 65.5 |
| 2013 | 8 183 | 9.0 | 22 061 | 39.5 | 27.1 | 72.9 |

ملاحظة: البيانات بالنسبة لباكستان تستبعد قطاع مشروعات الأعمال، و FTE ترمز إلى مكافئ العمل بدوام كامل.

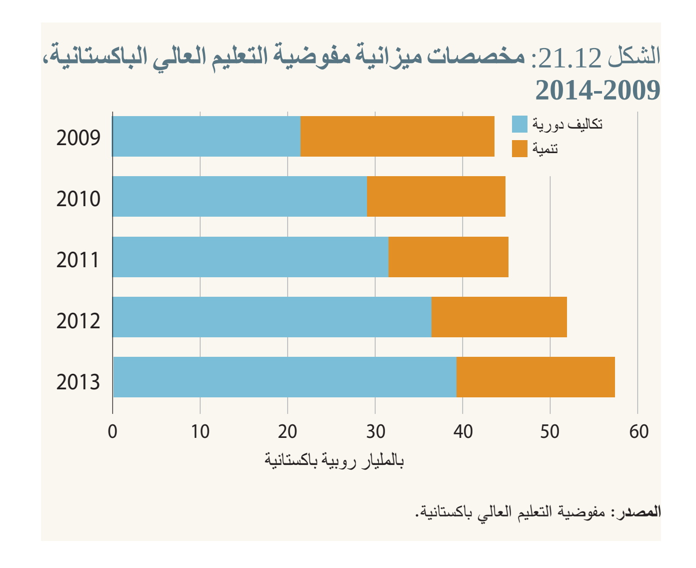
المصدر : معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

### تحقيق اللامركزية في حوكمة التعليم العالي

في عام 2002، تم استبدال مفوضية المنح الحكومية بمفوضية التعليم العالي (HEC)، والتي لها رئيس مستقل، وقد تم تكليفها بإصلاح نظام التعليم العالي باكستاني من خلال استحداث حوافز مالية أفضل، وزيادة معدلات الالتحاق بالجامعات وعدد طلاب الدكتوراه، وزيادة المنح الأجنبية والتعاون في مجال البحث العلمي وتزويد كل الجامعات الرئيسية بأحدث تجهيزات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

فيما بين 2002 و2009، نجحت مفوضية التعليم العالي في زيادة عدد الحاصلين على الدكتوراه إلى 6000 في العام، وفي منح حوالي 11000 منحة دراسية للدراسة بالخارج. كما أنها استحدثت مكتبة إلكترونية وتجهيزات للمؤتمرات عبر الفيديو. طبقاً لتقرير اليونسكو للعلوم 2010. وقد قفز عدد الأبحاث باكستانية المنشورة في شبكة العلوم من 714 إلى 3614 خلال نفس الفترة. ومدى الإنجازات أثناء فترة الإصلاح يبقى غير مسبوق في تاريخ قطاعي التعليم العالي والبحث والتطوير باكستانيين. والأكثر من ذلك أن الإصدارات في شبكة العلوم ومنذ ذلك الحين أصبحت تسعى وراء تقدمهم (الشكل 21.8). وهذا التقدم في الإنتاجية العلمية يبدو أن مرجعه إلى الزخم الذي أحدثته الزيادة في أعداد أعضاء هيئات التدريس (الجدول 21.4) والمنح الدراسية للطلاب للدراسة في الخارج، على جانب الدرجات المتزايدة من خريجي طلبة الدكتوراه.

**الشكل 21.12: مخصصات ميزانية مفوضية التعليم العالي الباكستانية، 2014-2009**




**المصدر**: مفوضية التعليم العالي باكستانية.

وعلى الرغم من هذا التحسن الكمي الدرامي في العديد من المؤشرات، فإن النقاد يحاجون بأن «لعبة الأرقام» هذه قد أغفلت الجودة، وهو ادعاء يؤيده ركود تصنيف الجامعات باكستانية في التصنيفات العالمية (Hoodbhoy, 2009).

وبغض النظر عن هذا الخلاف، فقد وجدت مفوضية التعليم العالي نفسها على حافة الحل في 2011-2012 في مقدمة التعديل الـ 18 للدستور والذي أوكل عدة وظائف تتعلق بالحوكمة للحكومات الإقليمية، بما في ذلك ما يتعلق بالتعليم العالي. وفقط مع تدخل المحكمة العليا في نيسان/أبريل 2011، استجابة لالتماس من رئيس مجلس الإدارة السابق للمفوضية، فقد تم إنقاذ المفوضية من أن تنقسم بين أربع أقاليم هي بالوشيستان، خيبرباشتونخوا، والبنجاب والسند.

وعلى الرغم من ذلك، فإن الميزانية التنموية لمفوضية التعليم العالي – المخصصة على المنح الدراسية وتدريب هيئات التدريس.. الخ- قد تم تقليصها بنسبة 37.8 % في عام 2011-2012، هبوطاً من أعلى قمة كانت قد وصلت لها وهي 22.5 مليار روبية (حوالي 0.22 مليار دولار أمريكي) في عامي 2009-2010 إلى 14 مليار روبية (حوالي 0.14 مليار دولار أمريكي). ويستمر قطاع التعليم العالي في مواجهة مستقبل غير واضح على الرغم من الزيادة الهامشية في الإنفاق التنموي والتي أحدثتها الإدارة الجديدة في إسلام أباد: 18.5 مليار روبية (حوالي 0.18 مليار دولار أمريكي) في ميزانية 2013 – 2014.

وفي تحدي لحكم المحكمة العليا في نيسان/أبريل 2011، قام مجلس النواب الإقليمي لإقليم السند بإقرار قانون غير مسبوق «قانون السند للتعليم العالي» في عام 2013 مؤسساً بذلك أول مفوضية إقليمية للتعليم العالي بباكستان. في تشرين الاول/أكتوبر 2014، قام إقليم البنجاب بالسير على نفس المنوال كجزء من عملية إعادة هيكلة ضخمة لنظامها للتعليم العالي.

وخلاصة ذلك، فإن قطاع التعليم العالي باكستاني في مرحلة انتقالية، مع تعقيدات قانونية، نحو نظام لا مركزي للحوكمة على المستوى الإقليمي. وعلى الرغم من أنه من المبكر جداً تقدير الأثر المحتمل لهذه التطورات، ومن الواضح أن زخم النمو في الإنفاق وفي أعداد الخريجين في قطاع التعليم العالي خلال العقد الأول من القرن قد انقضى. وطبقاً لإحصاءات مفوضية التعليم العالي، فإن ميزانية المنظمة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي القومي قد أخذت في الانخفاض بصورة مستمرة من ذروتها في عامي 2006 – 2007 بنسبة 0.33 % إلى 0.19 % في عام 2011-2012. ولمصلحة الهدف المحدد للرؤية 2025 الخاص ببناء اقتصاد المعرفة، فإن الأجهزة باكستانية المعنية بالسياسات العامة ستحتاج إلى إجراء إعادة لترتيب أولويات الإنفاق التنموي بصورة جذرية، مثل أن توفر لنفسها الوسيلة لتحقيق هدف تخصيص 1 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي.

وعلى الرغم من الاضطراب الذي أحدثته المعركة القانونية المستعرة منذ التعديل الدستوري في 2011 والذي تم مناقشته فيما سبق، فإن عدد المؤسسات المانحة للدرجات العلمية قد استمر في الزيادة في أنحاء البلاد، في كلا القطاعين العام والخاص. وقد زادت نسب التحاق الطلاب بالتوازي مع ذلك من 0.28 مليون في عام 2001 إلى 0.47 مليون في عام 2005، قبل تخطي علامة الـ 1.2 مليون طالب في عام 2014، ونصف عدد الجامعات تقريباً هي ملكية خاصة (الشكل 21.13).

## إدماج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في التنمية

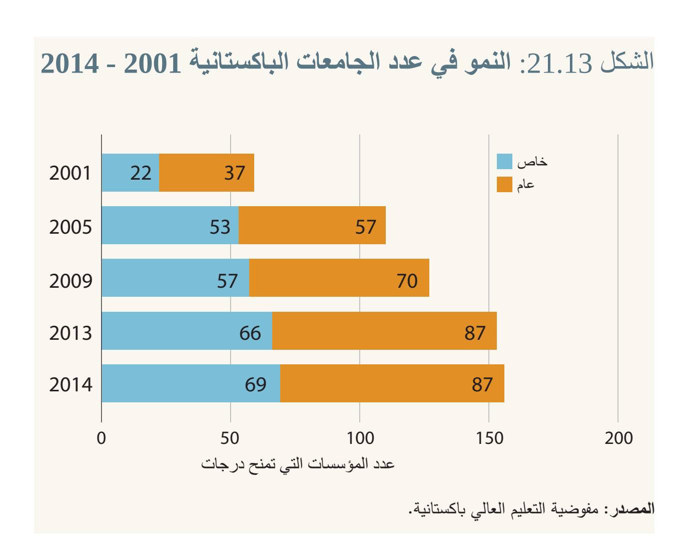
يمكن وصف الصورة الكلية قطاع العلوم والتكنولوجيا والابتكار في باكستان بأنها مختلطة في أفضل أحوالها. وبينما يواجه قطاع التعليم العالي مستقبلاً غير واضح، فإن دمج الحكومة لأفكار العلوم والتكنولوجيا والابتكار داخل كتابات التنمية الوطنية يمكن أن يشير إلى حدوث تحول. وعلى الرغم من أن المؤشرات تظهر بصورة واضحة حدوث نمو في التعليم العالي، فإنها لا تعني بالضرورة أن جودة التعليم والبحوث قد تحسنت.

والأكثر من ذلك، أن النمو في عدد الحاصلين على الدكتوراه وناشري الأوراق العلمية لا يبدو أن له تأثير واضح على الابتكار، مقاساً بنشاط الحصول على براءة اختراع. وطبقاً للمنظمة العالمية للملكية الفكرية (الوايبو – WIPO) فإن طلبات[10] الحصول على براءة اختراع من باكستان قد زادت من 58 إلى 96 في الفترة من 2001 إلى 2012 ولكن نسبة الطلبات الناجحة خلال نفس الفترة قد انخفضت من 20.7 % إلى 13.5 %. وهذا الأداء السيئ يشير إلى الافتقار لعلاقة حقيقية بين إصلاحات الجامعات وأثرهم على الصناعة (Lundvall, 2009). وكما تم عرضه فيما سبق، فإن القطاع العام يستمر في لعب دور مسيطر في سوق العلوم والتكنولوجيا والابتكار، بينما يبدو القطاع الخاص متخلفاً (Auerswald et al., 2012). وهذا أيضاً يشير إلى عدم وجود مسار (أو ثقافة) مناسبة لريادة الأعمال وهو ما يؤثر على التنافسية الاقتصادية العالمية لباكستان.

وعلى الرغم من دمج سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار داخل السياسة الوطنية للتنمية، فإن أثرها المتوقع على التدخلات البرامجية يظل بعيداً عن الوضوح. ومن أجل تحقيق هدف التحول لاقتصاد المعرفة، فإن باكستان لا زالت تحتاج إلى رؤية أكثر جسارة من صانعي القرار على كافة المستويات الحكومية.

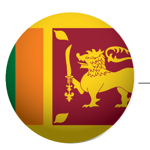
10 هذه الاحصاءات مبنية على بيانات تم جمعها من مكاتب IP أو مستخرجة من قاعدة بيانات (إحصاءات البراءات – PATSTAT). المصدر: www.wipo.int.

**الشكل 21.13: النمو في عدد الجامعات الباكستانية 2001 - 2014**




**المصدر**: مفوضية التعليم العالي باكستانية.

## سري لانكا



### نمو قوي منذ انتهاء الصراع

ماهيندا شينتانا Mahinda Chintana: رؤية للمستقبل 2020 والتي تم نشرها في عام 2010 هي السياسة الشاملة التي تحدد أهداف التنمية السريلانكية حتى 2020، وهي تهدف إلى تحويل سري لانكا إلى اقتصادات المعرفة وواحدة من محاور جنوب آسيا للمعرفة. والاستقرار السياسي الواقع حديثاً منذ نهاية الحرب الأهلية المطولة في عام 2009 أنتج ازدهاراً في العِمارة منذ عام 2010، مع استثمار الحكومة في مشروعات التنمية الاستراتيجية لبناء أو توسيع الطرق والمطارات، والموانئ البحرية، ومحطات الفحم النظيف والطاقة المائية. وتم تصميم هذه المشاريع لتحويل سري لانكا إلى محور اقتصادي، محور بحري ملاحي/ بحري، محور للملاحة الجوية، ومحور للطاقة، ومحور للسياحة. وقد تم استحداث قانون المشاريع الاستثمارية الاستراتيجية في عام 2008 (وتم تعديله في 2011 و2013) لإعطاء فترة إعفاء من الضرائب لتنفيذ مشاريع تنمية استراتيجية.

ومن أجل جذب استثمارات أجنبية مباشرة ونقل التكنولوجيا، فقد وقعت الحكومة سلسلة من الاتفاقيات مع حكومات أجنبية ومنها الصين، وتايلاند والاتحاد الروسي. وفي إطار اتفاقية تم توقيعها في عام 2013، على سبيل المثال، تساعد شركة الدولة الروسية للطاقة الذرية (ROSATOM) هيئة الطاقة الذرية السريلانكية لتطوير البنية التحتية للطاقة النووية ومركز للأبحاث النووية، إلى جانب توفير التدريب للعاملين. وفي عام 2014، قامت الحكومة بتوقيع اتفاقية مع الصين لتوسيع ميناء كولومبو وتطوير البنية التحتية (ميناء، مطار، طرق سيارات) في هامبانتوتا والتي تخطط الحكومة لجعلها المحور الحضري الثاني لسري لانكا بعد العاصمة. والاتفاقية مع الصين تغطي أيضاً التعاون الفني حول مشروع محطة طاقة الفحم بنوروتشكولاي.

وفيما بين 2010 و2013، زاد الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 7.5 % سنوياً في المتوسط، وذلك ارتفاعاً من 3.5 % في عام 2009. وبالتوازي، فقد ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 60 % من 2057 دولار أمريكي إلى 3280 دولار أمريكي فيما بين 2009 و2013. وعلى الرغم من أن تصنيف سري لانكا في مؤشر اقتصادات المعرفة قد انخفض من 4.25 إلى 3.63 فيما بين 1999 و2012 إلا أنه يبقى أعلى من دول جنوب آسيا الأخرى. وقد حققت سري لانكا التحول من الاقتصاد الزراعي إلى اقتصاد يعتمد على الخدمات والصناعة (الشكل 21.10) ولكن الإمداد المتناسب من خريجي العلوم والهندسة من الجامعات المحلية يظل أقل عنه في المجالات الأخرى.

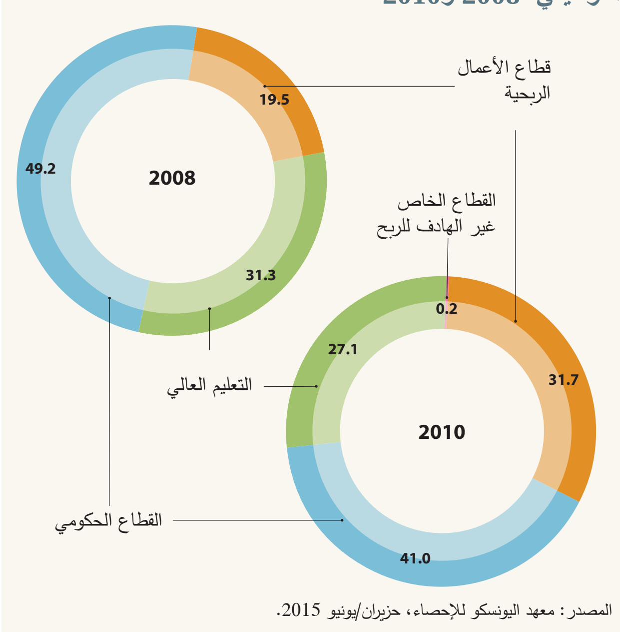
### إصلاحات التعليم العالي تسعى لزيادة القدرات

من المتوقع أن تحقق سري لانكا مساواة الجنسانية والتعليم الابتدائي العالمي بحلول عام 2015، طبقاً لتقرير رصد التعليم للجميع (2015) لليونسكو. وأحد المخاوف هو مستوى الإنفاق العام المنخفض على التعليم، والذي قد انخفض أكثر فيما بين 2009 و2012 من 2.1 % إلى 1.7 % من الناتج المحلي الإجمالي، وهو أقل مستوى في دول جنوب آسيا (الشكل 21.3).

ولدى سري لانكا 15 جامعة مملوكة للدولة وتعمل في ظل مفوضية المنح الحكومية (UGC) وثلاث أخرى تعمل في ظل وزارات الدفاع، التعليم العالي والتدريب الفني والحرفي. وهذه الجامعات الـ 18 الحكومية تكملها 16 جامعة خاصة مسجلة تمنح درجات البكالوريوس أو الماجستير.

وبنسبة 0.3 % من الناتج المحلي الإجمالي، فإن الإنفاق العام السريلانكي على التعليم العالي هو واحد من أقل النسب في جنوب آسيا. على نفس المتسوى مع بنغلاديش. وطبقاً لمفوضية المنح الحكومية، فإن نسبة 16.7 % فقط من الطلاب المؤهلين للجامعة يمكن أن يلتحقوا بها للعام 2012-2013. وهذه العوامل تفسر النسبة المنخفضة نسبياً من الباحثين في سري لانكا – بعدد 249 أفراد لكل مليون مواطن في عام 2010- والتقدم المتواضع في السنوات الأخيرة (الشكل 21.7). ومن الجدير بالملاحظة أن نسبة الباحثين العاملين في قطاع المشاريع الربحية (بما يوازي 32 % من العاملين بدوام كامل لعام 2010)

**الشكل 21.14: الباحثون السريلانكيون (دوام كامل) طبقاً للقطاع التوظيفي، 2008 و2010**




المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

تقارب نسبتهم في الهند (39 % في 2010). وهو توجه يبشر بتطور قطاع خاص ديناميكي في سري لانكا (الشكل 21.14). في عام 2012، أعلنت الحكومة السريلانكية حوافز ضريبية للشركات الخاصة التي تقوم بأنشطة بحوث وتطوير ولاستخدام المنشآت العامة للبحوث.

وقد قضت الحكومة السنوات الأخيرة في مواجهة العدد غير الكافي من الأماكن المتاحة بالجامعات. هذا أحد أهداف التعليم العالي لمشروع القرن الحادي والعشرين (2010–2016)، والذي يهدف إلى ضمان تمتع الجامعات بالمقدرة على تقديم خدمات ذات جودة بما يتفق مع الاحتياجات الاقتصادية الاجتماعية للبلاد. وقد أظهرت مراجعة منتصف المدة في عام 2014 الإنجازات التالية:

- التنفيذ المتقدم لإطار المؤهلات السريلانكي (SLQF) والمنشأ في عام 2012 بواسطة المعاهد والجامعات الوطنية. وهذا ينظم المستويات العشر من المؤهلات التي تمنحها مؤسسات التعليم ما بعد الثانوية العامة والخاصة لتحسين المساواة في التعليم العالي والتدريب والفرص الوظيفية وتسهيل التحرك الثنائي والأفقي في نظام الجامعة. ويشمل الإطار «الإطار الوطني للمؤهلات الحرفية – 2005» وتحدد المسارات لضمان التنقل بين التعليم العالي والحرفي من خلال تقديم أساس وطني ثابت للإعتراف بالتعليم السابق ونقل الساعات المعتمدة.
- تطبيق «منح تنمية الجامعة» لتحسين مهارات الطلاب في كل الجامعات ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات IT واللغة الانجليزية والمهارات الشخصية، مثل مهارات التدقيق والقيادة والتي يثمنها العاملون بكل الجامعات الـ 17 المستهدفة.
- تنفيذ "منح التنمية الابتكارية" لطلاب الجامعات المقيدين لدراسة الفنون والعلوم الإنسانية والاجتماعية بالجامعات الـ 17 المستهدفة.
- تقديم "منح الابتكار والجودة – QIG" والتي تحسن نوعية التدريس الأكاديمية والبحوث والابتكار إلى 58 برنامج دراسي، بما يفوق هدف المشروع البالغ 51. وتقريباً كل المنح تسير بشكل جيد.

- تسجيل ما يزيد عن 15000 طالب في معاهد تكنولوجية متقدمة، بزيادة عن مستهدفات المشروع الحالي البالغة 11000.
- البدء في برامج لدرجات الماجستير والدكتوراه بأكثر من 200 أكاديمي من الجامعات ومعهد سري لانكا للتعليم التكنولوجي المتقدم، بما يزيد عن مستهدفات المشروع البالغة 100 درجة ماجستير ودكتوراه.
- حوالي 3560 مستفيد من أنشطة التنمية المهنية قصيرة المدى والتي تستهدف إداريي ومديري الجامعات والأكاديميين وموظفي الدعم الفني.

## حرية تنقل أكبر لمهندسي سري لانكا

في حزيران/يونيو 2014، أصبح الكيان الرئيسي للمهندسين في سري لانكا، وهو مؤسسة المهندسين، من الموقعين على «معاهدة واشنطن» إلى جانب نظرائه الهنود. و«معاهدة واشنطن» هذه هي اتفاقية دولية تقوم بموجبها الكيانات المسؤولة عن اعتماد برامج الدرجات العلمية الهندسية بالاعتراف بخريجي الكيانات الموقعة الأخرى على أساس أنهم قد حققوا المتطلبات الأكاديمية المؤهلة للدخول في مهنة الهندسة. وهذا الاعتراف يعطي مهندسي المستقبل من السريلانكيين والهنود حرية التنقل في أنحاء الدول الموقعة[11].

## أول سياسة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لسري لانكا

تم تبني أول سياسة وطنية للعلوم والتكنولوجيا لسري لانكا في حزيران/يونيو 2009، بعد إجراء مشاورات مع كل الأطراف المعنية كما هو موضح في تقرير اليونسكو للعلوم 2010. وقد حددت هذه المشاورات وجود حاجة لتنمية ثقافة العلوم والابتكار، وبناء قدرات الموارد البشرية، وتشجيع أنشطة البحث والتطوير، ونقل التكنولوجيا. وقد شعر المشاركون بأن السياسة يجب أيضاً أن تدعم الاستمرارية والمعرفة المحلية، وأن تقترح نظام محدد لحقوق الملكية الفكرية وتشجيع تطبيق العلوم والتكنولوجيا للرفاهية الإنسانية، وإدارة الكوارث، والتكيف مع تغير المناخ، وإنفاذ القانون، والدفاع.

وفي إطار الهدف «تحسين القدرات العلمية والتكنولوجية للتنمية الوطنية»، فإن السياسة تحدد استراتيجيات لزيادة «استثمار قطاع الدولة في العلوم والتكنولوجيا إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2016 وتسهيل استثمار القطاع غير الحكومي في أنشطة البحث والتطوير إلى نسبة 0.5 % على الأقل من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2016». ويعد هذا هدفا طموحاً، حيث أن الحكومة قد خصصت 0.09 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي للإنفاق الداخلي على البحث العلمي في عام 2010 وينفق قطاع الأعمال الربحية (العام والخاص) نسبة 0.07 % فوق ذلك.

وبعد موافقة مجلس الوزراء في عام 2010، فإن الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2011 – 2015) هي خارطة الطريق لتنفيذ السياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، والكيان المسؤول عن ريادة الاستراتيجية، وهو سكرتارية التنسيق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (كوستي-COSTI)، التي تم إنشاؤها لهذا الغرض في عام 2013، وتقوم كوستي حالياً بإعداد تقييم للنظام البيئي الوطني للبحث و الابتكار.

وتحدد الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2011 – 2015) أربعة أهداف واسعة:

- تسخير الابتكار والتكنولوجيا لخدمة التنمية الاقتصادية من خلال أنشطة بحوث وتطوير محددة البؤرة ونقل ديناميكي للتكنولوجيا لزيادة نسبة المنتجات عالية التقنية للتصدير وللأسواق المحلية، والهدف الرئيسي من مبادرة التقنية المتقدمة هو رفع نسبة المنتجات عالية التقنية بين الصادرات من نسبة 1.5 % في 2010 إلى نسبة 10 % في عام 2015.
- تطوير نظام بيئي وطني عالمي المستوى للبحث العلمي والابتكار.
- إنشاء إطار فعال لإعداد مواطني سري لانكا لمجتمع المعرفة.
- ضمان أن مبدأ الاستمرارية متجذر في كل نطاقات الأنشطة العلمية لضمان الاستمرارية الاقتصادية/الاجتماعية والبيئية.

## نوعية حياة أفضل من خلال أنشطة البحث والتطوير

يحدد إطار الاستثمار الوطني للبحوث والتنمية للأعوام 2015 - 2020 عشرة مجالات بؤرية للاستثمار في أنشطة البحث والتطوير لتحسين نوعية الحياة. وتم دعوة الوزارة الحكومية المعنية والمؤسسات العامة والخاصة الأخرى للمشاركة في هذه الدراسة، من أجل التوصية بأولويات وطنية لأنشطة البحث والتطوير.

والمجالات البؤرية العشرة هي:

- المياه،
- الغذاء، التغذية والزراعة،
- الصحة،
- المأوى،
- الطاقة،
- صناعة المنسوجات،
- البيئة،
- الموارد المعدنية،
- صناعة البرمجيات والخدمات المعرفية،
- العلوم الأساسية، التقنيات المستحدثة، المعرفة المحلية.

## تكنولوجيا النانو أولوية

تسارعت تنمية القطاع الصناعي منذ موافقة[12] مجلس الوزراء على السياسة الوطنية للتكنولوجيا الحيوية في عام 2010 والسياسة الوطنية لتكنولوجيا النانو في عام 2012.

حصلت تكنولوجيا النانو على أول دفعة مؤسسية في عام 2006 مع إطلاق المبادرة الوطنية لتكنولوجيا النانو، وبعد مرور سنتين، قامت الحكومة بإنشاء معهد سري لانكا لتكنولوجيا النانو (سلينتك – SLINTEC) في مشروع مشترك هو الأول من نوعه مع القطاع الخاص (المربّع 21.7)، في عام 2013، تم فتح حديقة العلوم وتكنولوجيا النانو، إلى جانب مركز تكنولوجيا النانو للتميز، والتي توفر بنية تحتية عالية الجودة لأبحاث تكنولوجيا النانو. في عام 2013، جاء تصنيف سري لانكا في المرتبة الـ 83 في عدد مقالات التكنولوجيا النانوية المنشورة في شبكة العلوم لكل مليون مواطن (الشكل 21.8)، وهي تلي باكستان (في المركز الـ 74)، الهند (الـ 65)، وإيران (الـ 27) في هذا المؤشر (بالنسبة للهند وإيران، انظر الشكل 15.5).

## خطط لدعم الابتكار

قامت المؤسسة الوطنية للعلوم بمأسسة برنامجي منح تكنولوجية لتشجيع الابتكار، الأول (تك دي – Tech D) يساعد الجامعات، والمؤسسات البحثية، والشركات الخاصة والأفراد على تطوير أفكارهم، بينما الثاني يركز على الشركات الناشئة المرتكزة على تقنيات مبتكرة، في عام 2011، تم إعطاء 5 منح من تك دي ومنحة واحدة للشركات الناشئة.

11 من بين الدول الموقعة الأخرى، دول أستراليا، كندا، أيرلندا، اليابان، جمهورية كوريا، ماليزيا، نيوزيلندا، روسيا، سنغافورة، جنوب أفريقيا، تركيا، المملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية. انظر www.iesl.ik.

12 هناك سياسة قطاعية ثالثة حول مادة وبيانات الجينات الإنسانية كانت في شكل مسودة أثناء كتابة هذا الفصل في منتصف 2015.

**المربّع 21.7: تنمية صناعة ذكية من خلال معهد سري لانكا لتكنولوجيا النانو**

معهد سري لانكا لتكنولوجيا النانو (سلينتك – SILNTEC) تم إنشاؤه في عام 2008 كمشروع مشترك بين مؤسسة العلوم الوطنية ومجموعة من الشركات السريلانكية العملاقة التي تشمل Brandix. Dialog. Hayleys and Loadstar. ويهدف إلى:

- بناء منصة للابتكار الوطني لإحداث تنمية اقتصادية مبنية على التكنولوجيا من خلال المساعدة في رفع نسبة الصادرات عالية التقنية من 1.5 % إلى 10 % من إجمالي الصادرات بحلول عام 2015، ومن خلال التسويق التجاري لتكنولوجيا النانو.
- تعميق التعاون بين المعاهد البحثية والجامعات.
- استحداث جوانب النانو للصناعات والتكنولوجيا المتقدمة لجعل المنتجات السريلانكية أكثر تنافسية عالمياً وإضافة قيمة إلى الموارد الطبيعية السريلانكية.
- جمع بحوث تكنولوجيا النانو والمشروعات الربحية سوياً.
- جذب العلماء السريلانكيين المغتربين من خلال إنشاء نظام بيئي مستدام.

بعد أقل من عام من افتتاحه، قام سلينتك بتقديم خمس طلبات لبراءات اختراع دولية من خلال مكتب الولايات المتحدة لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، وهو إنجاز هائل، وتم طلب براءتا اختراع إضافيتين في عامي 2011 و2012. وهذه الاختراعات تشمل طريقة إعداد أنابيب نانو كربونية من غرافيت العروق، تركيبات لانطلاق مطول للمغذيات الزراعية الدقيقة والطرق المرتبطة بذلك، انطلاق مطول لمركب من المغذيات الدقيقة مؤسس على السليلوز لوضع السماد، طريقة لتدعيم المركبات النانو المكونة من الايلاستومر-مع الطين elastomer-clay، طريقة إعداد الجزيئات النانو من قضيب مغناطيسي magnetite ore، وحدة استشعار مبنية على التقانة النانو، مركب لإزالة البقع والروائح من الأنسجة الصناعية الحيوية bio-poymeric، الخ.

جوناواردينا (2012) Gunawardena حددت المجالات البؤرية لـ سلينتك كما يلي:

- الزراعة الذكية: الأسمدة بطيئة الانطلاق المحملة على تكنولوجيا النانو، والتوسع المحتمل في أجهزة الاستشعار وأسمدة الجيل التالي.
- المركبات النانو المطاطية: إطارات عالية الأداء.
- الملابس والمنسوجات: الخيوط مرتفعة القيمة، الغزول الذكية، تقنيات أخرى.
- منتجات المستهلك: جهاز استشعار طبي خارجي مؤسس على تكنولوجيا النانو، يمكن من تحقيق رصد صحي من بعد، وعمل المنظفات، ومستحضرات التجميل، الخ.
- مواد النانو: ilmenite، الطين المغناطيسي، المغناطيس، كوارتز العروق، وغرافيت العروق لتطوير أحادي أكسيد التيتانيوم، والمونموريلونيت، والمغناطيس النانوي، وسيليكا النانو وصفائح النانو الغرافيتية.

المصدر : http://slintec.ik.

في عام 2013، قامت وزارة التكنولوجيا والبحث العلمي بتنظيم معرضها الثالث بعنوان «سوق التكنولوجيا» لتوفير منتدى يمكن أن يتلاقى من خلاله البحث العلمي مع الصناعة. وقد وجهت الوزارة كياناتها البحثية الخمسة للتركيز على البحوث التي يحركها وجود طلب لها: المعهد التكنولوجي الصناعي، المركز الوطني للبحوث والتنمية الهندسية، مجلس الطاقة الذرية، سلينتك، ومعهد آرثر سي كلارك للتقانات الحديثة.

في عام 2010، أطلقت «شركة المحيط الأزرق» ومقرها الولايات المتحدة الأمريكية، شبكة لانكان انجلز – Lankan Angles Network. بحلول عام 2014، كان المستثمرون العاملون في هذه الشبكة قد قاموا بضخ 1.5 مليون دولار أمريكي في 12 شركة سريلانكية مبتكرة، في إطار شراكة مع مفوضية المبتكرين السريلانكيين – SriLankan Inventors Comission (المنشأة 1979). وقد أفادت وزارة التكنولوجيا والبحث العلمي في تقريرها في عام 2013 أن المفوضية قد أنفقت 294 مليون روبية سريلانكية (حوالي 22000 دولار أمريكي) في منح من خلال صندوق المخترعين التابع لها وذلك في نفس العام.

## مواطنون أذكياء وجزيرة ذكية

الإطار الأول لتعميم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كان خارطة طريق سري لانكا الإلكترونية والتي تم إطلاقها في عام 2002، والتي أسفرت عن قانون تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ونشأة وكالة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات (ايكتا – ICTA) المملوكة للدولة في عام 2003. وقامت ايكتا بتنفيذ مشروع تطوير سري لانكا الإلكترونية الحكومي والذي سعى لتوفير تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لكل قرية، حتى نهاية المشروع في 2013. بحلول 2013، فإن نسبة 22 % من السكان كان متاحاً لهم الإنترنت، وذلك مقارنة بنسبة 6 % في عام 2008، ونسبة 96 % من السكان كان لديهم اشتراك هاتف محمول.

تم إطلاق المرحلة الثانية من مشروع تطوير سري لانكا الإلكترونية بواسطة ايكتا في عام 2014، بهدف تحفيز التنمية الاقتصادية من خلال الابتكار في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والمشروع المعروف بسري لانكا الذكية من المتوقع أن يستمر لمدة حوالي ست سنوات، وشعاره هو «مواطنون أذكياء، جزيرة ذكية». وأهدافه يمكن تلخيصها في: قيادة ذكية، حكومة ذكية، مدن ذكية، وظائف ذكية، صناعات ذكية، ومجتمع معلومات ذكي.

ويعتمد مشروع «سري لانكا الذكية» على ست استراتيجيات برامجية لتحقيق هدفه:

- تنمية سياسة وقيادات ومؤسسات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.
- البنية التحتية للمعلومات.
- إعادة هندسة الحكومة.
- تنمية الموارد البشرية لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.
- تطوير الاستثمار والقطاع الخاص لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.
- المجتمع الإلكتروني.

وبالتوازي، قامت ايكتا بإنشاء مراكز اتصالات (نيناسالاس – nenasalas) في أنحاء البلاد، بهدف إيصال مجتمعات المزارعين، والطلاب وصغار رواد الأعمال بمرافق المعلومات والتعليم والتجارة، ومراكز الاتصالات هذه تتيح للناس استخدام الكمبيوتر والإنترنت والتدرب على مهارات تكنولوجيا المعلومات، وتوفر النيناسالاس

أيضاً عمل إذاعات راديو محلية ترسل أسعار الأسواق والمعلومات الزراعية للمزارعين، الصحة الإلكترونية ومرافق الطب من بعد للمرضى الريفيين. و«كتب ناطقة» رقمية (كتب سمعية) للمعاقين بصرياً. وقد تم تنفيذ ثلاث أنواع من النيناسالاس: مراكز المعرفة الريفية، المكتبات الإلكترونية، ومراكز التعلم عن بعد والتعلم الإلكتروني. وفي آب/أغسطس 2014، كان هناك 800 نيناسالاس في أنحاء البلاد[13].

## الخاتمة

### الحاجة إلى مزج القدرات المحلية والخارجية

هناك بعض التحسنات الهامة في التعليم منذ 2010 في جنوب آسيا، جنباً إلى جنب مع تطور أكثر تواضعاً في تطوير نظم الابتكار الوطني. وفي كلا المجالين، كان انخفاض مستوى الإنفاق العام أحد معوقات التنمية ولكن في حالة التعليم فإن جهود الحكومة قد أكملتها المشروعات الممولة من هيئات التمويل الدولية. وعلى الرغم من المكاسب التي تحققت في صافي الالتحاق بالمدارس الابتدائية إلا أن الالتحاق بالتعليم الثانوي يبقى منخفض نسبياً؛ والدول ذات الكثافة السكانية الأعلى، بنغلاديش وباكستان، قد سجلت مستويات 61 % (2013) و 36 % (2012) فقط على التوالي.

وتعميم التعليم الابتدائي والثانوي للجميع هو فقط أول خطوة نحو تنمية المهارات الفنية والمهنية اللازمة التي ستحتاجها الدول لتحقيق طموحاتها في أن تصبح اقتصاد معرفة (باكستان وسري لانكا) أو الدول ذات الدخل المتوسط (بنغلاديش، بوتان، ونيبال) خلال العقد القادم. وستكون عملية بناء قوة عاملة متعلمة لزاماً لتنمية الصناعات عالية القيمة المضافة اللازمة لتحقيق التنوع الصناعي المرغوب. وسيحتاج التخطيط التعليمي لأن يشمل الاستثمار في البنية التحتية، وبرامج لتحسين مهارات التدريس وتطوير مناهج دراسية توفق بين المهارات وفرص العمل.

ومن أجل الاستفادة من مدى واسع من الفرص، يجب تصميم نظم الابتكار الوطني بحيث تمكن من تطوير القدرات المحلية في البحوث والابتكار والحصول على المعارف الخارجية والتكنولوجيات والتي يمكن أن تتواجد في الشركات المتقدمة تكنولوجيا وتدار محلياً، بينما أغلب الصناعات في جنوب آسيا ليست متقدمة تكنولوجيا. إلا أن هناك على الرغم من ذلك عدد قليل من الشركات المحلية التي أصبحت منافسة على الصعيد الدولي، وخاصة في باكستان وسري لانكا. ونظراً لعدم التجانس بين الشركات فيما يتعلق بابتكاراتهم التكنولوجية، فسيحتاج نظام الابتكار الوطني إلى أن يكون مرناً بدرجة كافية لدعم متطلباتهم التكنولوجية المختلفة. وعلى الرغم من أن نظم الابتكار المحلية عادة ما يتم تصميمها لدعم الابتكار المبني على أنشطة البحث والتطوير، فإن الدول التي تتمكن من الاستثمار المنتظم للقدرات المتراكمة للشركات المحلية عالية الأداء والشركات متعددة الجنسيات المنزرعة لتغذية صناعاتهم، من المرجح أن تتمكن هذه الدول من توليد قدرات ابتكارية أوسع.

وتستلزم التنمية الاقتصادية من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر مستوى مرتفع من الاستجابة المحلية والقدرات الامتصاصية، وبشكل خاص فيما يتعلق بنشر التكنولوجيا. وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر لاقتصادات جنوب آسيا والتي تم مراجعتها في هذا الفصل لم تساهم بصورة كبيرة في نموها، بالمقارنة مع دول شرق آسيا. والقطاعات الاقتصادية المتقدمة تكنولوجيا والتي تكون أنشطة سلسلة القيمة بها قادرة على الاستفادة من المعرفة المحلية القائمة والمهارات والقدرات يكون لديها فرصة لتطوير صناعاتهم المحلية.

وتحتاج الحكومات إلى ضمان وجود تمويلات كافية لتنفيذ سياسات التعليم والبحث العلمي الوطنية. فبدون وجود موارد كافية، فإنه من غير المتوقع أن تحقق تلك السياسات تغير فعال. والحكومات على دراية بذلك. فقامت باكستان بوضع أهداف لزيادة استثماراتها في البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2018. وتخطط سري لانكا لزيادة استثماراتها إلى 1.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول 2016، مع مساهمة القطاع العام بنسبة 1 % على الأقل. وهذه المستهدفات تبدو جيدة على الورق ولكن هل وضعت الحكومات الآليات اللازمة لتحقيقها موضع التنفيذ ؟ يجب أيضاً تحديد أولويات الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير، حتى يمكن للموارد المالية والبشرية أن تحقق الأثر المطلوب.

ويمكن أن تكون الشراكات بين العام والخاص حليف هام في تطبيق السياسات – طالما أن القطاع الخاص نشط بصورة كافية لتحمل جزء من العبء. إما إذا لم يكن، فإن الحوافز الضريبية والإجراءات الأخرى الداعمة للأعمال يمكن أن تعطي القطاع الخاص الدفعة التي يحتاجها ليكون محركاً للتنمية الاقتصادية. فالشراكة بين العام والخاص يمكن أن تخلق توافقات بين الشركات، والمؤسسات العامة للبحوث والتطوير والجامعات لتحقيق ابتكار تقوده الصناعة. وأحد الامثلة الواضحة في هذا الخصوص هو «سلينتك» (المربّع 21.7).

ويبقى الافتقار إلى إمكانيات البنية التحتية لدعم استخدام الإنترنت تحديًّا للعديد من دول جنوب آسيا. حيث يتركها ذلك غير قادرة على الوصل فيما بين اقتصاداتها الحضرية والريفية الداخلية، أو ربط اقتصاداتها ببقية العالم. وقد قامت كل الدول بجهود لدمج تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم ولكن مدى توفر وجودة التيار الكهربائي في المناطق الريفية واستخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لا زالت تحديات أساسية. وتكنولوجيا استخدام المحمول مستخدمة على نطاق واسع، حيث يستخدمها المزارعين، وطلبة المدارس، والمدرسين، وأصحاب الأعمال؛ وهذه التكنولوجيا العالمية والمتاحة بسهولة والتي تحمل نفقتها فإنها تمثل فرصة هائلة ولكن غير مستغلة بالكامل للتشارك في المعلومات والمعرفة، وأيضاً لتطوير الخدمات المالية والتجارية في أنحاء الاقتصادات الحضرية والريفية.

13 انظر: www.nenasala.lK.

### المستهدفات الرئيسية لدول جنوب آسيا

- زيادة نسبة التعليم العالي إلى 20 % من ميزانية التعليم الأفغاني بحلول عام 2015.
- ضمان أن المرأة تمثل 30 % من الطلبة الأفغان و20 % من أعضاء هيئات التدريس بحلول عام 2015.
- زيادة مساهمة الصناعة إلى 40 % من الناتج المحلي الإجمالي في بنغلاديش وزيادة نسبة العمال الذين يوظفهم قطاع الصناعة إلى 25 % من قوة العمل بحلول 2021.
- تقليل نسبة العاملين في مجال الزراعة في بنغلاديش من 48 % من قوة العمل في 2010 إلى 30 % في عام 2021.
- إنشاء مركز قومي للبحوث والابتكار في بوتان.
- توسيع الإتاحة للتعليم العالي في باكستان من 7 % إلى 12 % من المجموعة العمرية وزيادة عدد الحاصلين على الدكتوراه سنوياً من 7000 إلى 25000 بحلول عام 2025.
- زيادة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 0.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول سنة 2015، وإلى نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2018.
- زيادة الإنفاق على التعليم العالي إلى 1 % على الأقل من الناتج المحلي الإجمالي في باكستان بحلول عام 2018.
- زيادة الإنفاق المحلي السري لانكي على البحث والتطوير من 0.16 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2010 إلى 1.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2016. ويجب أن يساهم القطاع الخاص فيها بنسبة 0.5 % من الناتج المحلي الإجمالي. مقارنة بنسبة 0.07 % في عام 2010.
- زيادة نسبة المنتجات السريلانكية عالية التقنية من 1.5 % (2010) إلى 10 % من الصادرات بحلول عام 2015.

## المصادر والمراجع


ADB (2014) Innovative Strategies in Technical and Vocational Education and Training. Asian Development Bank.

ADB (2013) Nepal Partnership Strategy 2013–2017. Asian Development Bank.

Amjad, R. and Musleh U. Din (2010) Economic and Social impact of the Global Financial Crisis: Implications for Macroeconomic and Development Policies in South Asia. Munich Personal RePEc Archive Paper.

ADB (2012) Completion Report – Maldives: Employment Skills Training Project. Asian Development Bank: Manila.

Auerswald, P.; Bayrasli, E. and S. Shroff (2012) Creating a place for the future: strategies for entrepreneurshipled development in Pakistan. Innovations: Technology, Governance, Globalization, 7 (2): 107–34.

Clover, Ian (2015) Pakistan overhauls its solar industry for the better. PV Magazine. See: www.pv-magazine.com

Gopalan, S.; Malik, A. A. and K. A. Reinert (2013) The imperfect substitutes model in South Asia: Pakistan–India trade liberalization in the negative list. South Asia Economic Journal, 14(2): 211–230.

Government of Nepal (2013a) Briefing on the Establishment of a Technology Research Centre in Nepal. Singha Durbar, Kathmandu. See: http://moste.gov.np.

Government of Nepal (2013b) An Approach Paper to the Thirteenth Plan (FY 2013/14 – 2015/16). National Planning Commission, Singha Durbar, Kathmandu, July.

2010 –2021. Final Draft, April. Government of Bangladesh: Dhaka.

Republic of Maldives (2007a) Maldives Climate Change In-Depth Technology Needs Assessment – Energy Sector. Study conducted by the Commerce Development and Environment Pvt Ltd for the Ministry of Environment, Energy and Water, July.

Republic of Maldives (2007b) In-Depth Technology Needs Assessment – Transport Sector. Study conducted by Ahmed Adham Abdulla, Commerce Development and Environment Pvt Ltd for the Ministry of Environment, Energy and Water, September.

Saez, Lawrence (2012) The South Asian Association for Regional Cooperation (SAARC): An EmergingCollaboration Architecture. Routledge Publishers.

Rojahn, S.Y. (2012) Tracking dengue fever by smartphone and predicting outbreaks online. MIT Technology Review: Massachusetts, USA.

UNDP (2014) Human Development Report 2014 – Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience. United Nations Development Programme: New York.

UIS (2014a) Higher Education in Asia: Expanding Out, Expanding Up. The Rise of Graduate Education and University Research. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

UIS (2014b) Information and Communication Technology in Education in Asia - a Comparative Analysis of ICT Integration
and E-readiness in Schools across Asia. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

Valk, J.-H.; Rashid, A. T. and L. Elder (2010). Using Mobile Phones to Improve Educational Outcomes: an Analysis of Evidence from Asia. The International Review of Research in Open and Distance Learning, 11: 117–140.

Van Alphen, K. et al. (2008) Renewable energy technologies in the Maldives: realizing the potential. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12, 162–180.

World Bank (2014) Regional Integration in South Asia. Brief. World Bank: Washington, D.C.

Gunawardena, A. (2012) Investing in Nanotechnology in Sri Lanka. Sri Lanka Institute of Nanotechnology (SLINTEC): Colombo.

High, P. (2014) A professor with a Western past remakes Pakistan's entrepreneurial Future. Forbes.

Hoodbhoy, P. (2009) Pakistan's Higher Education System – What Went Wrong and How to Fix It. The Pakistan Development Review, pp. 581–594.

Hossain, M. D. et al. (2012) Mapping the dynamics of the knowledge base of innovations of R&D in Bangladesh: a triple helix perspective. Scientometrics 90.1 (2012): 57–83.

Khan, S. R.; Shaheen, F. H., Yusuf, M. and A. Tanveer (2007) Regional Integration, Trade and Conflict in South Asia. Working Paper. Sustainable Development Policy Institute: Islamabad.

Lundvall, B.-A (2009) Innovation as an Interactive Process : User– Producer Interaction in the National System of Innovation. Research Paper. See: http://reference.sabinet.co.za

MoE (2014) Annual Education Statistics 2014. Ministry of Education of Bhutan: Thimphu.

MoHE (2013) Higher Education Review for 2012: an Update on the Current State of Implementation of the National Higher Education Strategic Plan: 2010–2014. Government of Afghanistan: Kabul.

MoHE (2012) Sri Lanka Qualifications Framework. Ministry of Higher Education of Sri Lanka: Colombo.

MoTR (2011) Science, Technology and Innovation Strategy. Ministry of Technology and Research of Sri Lanka: Colombo.

MoLHR (2013) 11th National Labour Force Survey Report 2013.

Department of Employment, Ministry of Labour and Human Resources of Bhutan: Thimpu.

NAST (2010) Capacity Building and Management of Science, Technology and Innovation Policies in Nepal. Final Report. Prepared for UNESCO by Nepal Academy of Science and Technology.

Planning Commission (2014) Pakistan Vision 2025. Ministry of Planning, Development and Reform of Bangladesh: Islamabad. See: http://pakistan2025.org.

Planning Commission (2012) Perspective Plan of Bangladesh,

**ديلوبا ناكاندالا** (مواليد 1972: سري لانكا) تحمل درجة الدكتوراه في الدراسات الابتكارية من جامعة غرب سيدني في أستراليا والتي تعمل بها حالياً كباحث زائر وكمسؤول تنسيق بحوث لكلية إدارة الأعمال. ولها أكثر من سبع سنوات خبرة في مجال البحوث والتدريس في مجالات إدارة الابتكار والتكنولوجيا وريادة الأعمال وسلسلة القيمة وإدارة الأعمال الدولية.

**عمار أ. مالك** (مواليد 1984: باكستان) حصل على درجة الدكتوراه في السياسة العامة من كلية السياسة والإدارة والعلاقات الدولية بجامعة جورج ماسون في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2014. وهو حالياً باحث مشارك بمركز دراسات التنمية الدولية والحوكمة بمعهد الدراسات الحضرية في واشنطن العاصمة بالولايات المتحدة الأمريكية.

## شكر وتقدير

يتقدم كتاب هذا الفصل بالشكر للبروفيسور/ هاري شارما مدير الإئتلاف من أجل الحوار المجتمعي في نيبال، على إسهاماته المتبصرة عن تطور العلوم والتكنولوجيا والابتكار في نيبال، وللبروفيسور/ سيريمالي فيرناندو رئيس مجلس إدارة السكرتارية التنسيقية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في سري لانكا، على المعلومات التي قدمها حول العلاقات الديناميكية الحالية فيما يتعلق بتنفيذ استراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في سري لانكا.

كما يتقدمون بالشكر إلى الأساتذة/ د. عطاء الرحمن ود. مختار أحمد وهما الرئيسان السابق والحالي على التوالي لمفوضية التعليم العالي في باكستان، وذلك على ما قدموه من إسهامات مستبصرة حول إصلاح التعليم العالي في باكستان. ويشمل الشكر السيد/ مصطفى نسيم بجامعة تكنولوجيا المعلومات بالبنجاب على مساعدته في إعداد دراسة الحالة حول حمى الضنك.

كما ينتهز الكتاب هذه الفرصة لتقديم الشكر إلى وزارة التعليم العالي الأفغانية والسيد/ أحمد ضيا أحمدي من مكتب اليونسكو بكابول لتزويدهم بالمعلومات والبيانات حول وضع إصلاحات التعليم العالي في أفغانستان. ويمتد الشكر إلى محررة التقرير الحالي، السيدة/ سوزان شنيجانز، على دورها في إعداد الجزء الخاص بأفغانستان تحت "لمحات عن الدول".



غالبية براءات الاختراع المتعلقة بالعلوم الصيدلية تعود ملكيتها لشركات هندية، حيث أن الشركات الأجنبية التي تم إنشاؤها في الهند تميل إلى تملك غالبية براءات الاختراع في مجال برامج الحاسب الآلي

تصوير: © A and N photography/Shutterstock.com

## تحتاج الحكومة أن تشجع نشوء الشركات الصغيرة البادئة والمعتمدة على التكنولوجيا من أجل توسيع ثقافة الابتكار في الهند

سونيل ماني *Sunil Mani*

# 22. الهند

سونيل ماني Sunil Mani

## مقدمة

### تزايد البطالة: مخاوف مستجدة

للمرة الأولى في التاريخ، استطاع اقتصاد الهند أن ينمو بنحو 9 % سنوياً فيما بين عامي 2005 و2007. ومنذ ذلك الحين يتقدم الناتج المحلي الإجمالي بوتيرة أبطأ بنحو 5 %. بعد ذلك، في المقام الأول نتيجة مباشرة للأزمة المالية العالمية التي حدثت في عام 2008. رغم أنه نهض مرة أخرى لفترة وجيزة بين عامي 2009 و2011 (الجدول 22.1).

شهدت الهند نتائج متباينة في السنوات الأخيرة. فعلى الجانب الإيجابي، يمكن الاستشهاد بالتخفيض المنهجي في معدلات الفقر، والتحسن في الأسس الاقتصادية الكبرى التي من شأنها العمل على رعاية النمو الاقتصادي، وإحداث تدفق أكبر للاستثمار الأجنبي المباشر على الجانبين الداخلي والخارجي، وبزوغ الهند منذ عام 2005 باعتبارها إحدى الدول الرائدة على مستوى العالم في مجال تصدير الحاسب الآلي وخدمات المعلومات، والتطور الحادث في البلاد وتحولها إلى مركز رئيسي لما يعرف بالابتكارات المقتصدة والتي يتم تصدير البعض منها إلى الغرب. أما على الجانب السلبي، هناك دلائل على النمو المتفاوت في توزيع الدخل، ومعدل عال من التضخم وعجز حالي، هذا فضلاً عن التباطؤ في خلق فرص العمل، وذلك رغم النمو الاقتصادي، وهي الظاهرة التي يطلق عليها التعبير "نمو عدد العاطلين عن العمل". وكما سنرى، تبذل السياسة العامة قصارى جهدها من أجل الحد من الآثار الضارة لهذه الخصائص السلبية دون تعريض الجوانب الإيجابية للخطر.

### تعال وقم بالتصنيع في الهند!

في أيار/مايو عام 2014 أصبح حزب بهارتيا جاناتا Bharatiya Janata أول حزب منذ 30 سنة يفوز بأغلبية المقاعد البرلمانية (52 %) في الانتخابات العامة، مما أتاح له الحكم بدون مساندة من الأحزاب الأخرى. بناء على ذلك، أصبح لرئيس الوزراء ناريندرا مودي Narendra Modi حرية كبيرة في تنفيذ برنامجه حتى الانتخابات العامة القادمة في عام 2019.

وفي كلمته التي ألقاها في عيد الاستقلال الموافق 15 آب/اغسطس عام 2014 تناول رئيس الوزراء بالحديث عن نموذج اقتصادي جديد قائم على التصنيع الموجه للتصدير. كما قام بتشجيع الشركات المحلية والأجنبية على تصنيع سلع وبضائع في الهند لغرض التصدير، معلناً عدة مرات "تعال وقم بالتصنيع في الهند!" واليوم، يهيمن على اقتصاد الهند قطاع الخدمات، الذي يشكل 57 % من الناتج المحلي الإجمالي، مقارنة بـ 25 % تمثلها الصناعة. يأتي نصفها من التصنيع (13 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2013 )[1].

إن التحول الحكومي نحو نموذج النمو الشرق آسيوي[2] مع التركيز على تطوير التصنيع والبنية التحتية الثقيلة يقوده أيضاً اتجاهات ديموغرافية: إذ يلتحق 10 مليون شاب هندي بسوق العمل سنوياً ويهاجر العديد من الهنود الريفيين للمناطق الحضرية. وقد يكون قطاع الخدمات قد دعم النمو في السنوات الأخيرة، إلا أنه لم يخلق كثافة في التوظيف: إذ يعمل به حوالي ربع العمالة الهندية[3]. وسيكون أحد التحديات التي تواجه الحكومة خلق بيئة مالية وتنظيمية أكثر موائمة لقطاع العمال. وستكون الهند في حاجة أيضاً إلى رفع معدل الاستثمار الثابت لديها لما هو أعلى من المعدل الحالي 30 %، إذا ما رغبت في محاكاة نجاح نموذج شرق آسيا (سانيال 2014 ,Sanyal).

1 عززت السياسة الوطنية للتصنيع (2011) رفع نصيب التصنيع من 15 % إلى ما يقارب من 25 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2022. واقترحت السياسة أيضاً رفع حصة المنتجات فائقة التكنولوجيا (الطيران، المستحضرات الدوائية، الكيماويات، اللكترونيات والاتصالات السلكية) بين المنتجات المصنعة من 1 % إلى ما لا يقل عن 5 % بحلول عام 2022، وزيادة النسبة الحالية للسلع فائقة التكنولوجيا (7 %) بين الصادرات المصنعة بحلول عام 2022.

2 يقتضي نموذج النمو لشرق آسيا دوراً قوياً للدولة في رفع معدل الاستثمار المحلي ككل وفي مجال الصناعات التحويلية على وجه الخصوص.

3 المستوى المنخفض لخلق فرص العمل قد يتم تفسيره من خلال حقيقة أن قطاع الخدمات يهيمن عليه تجارة التجزئة والجملة (23 %)، يتبعها العقارات، والإدارة العامة والدفاع (حوالي 12 % لكل واحد) وخدمات البناء (حوالي 11 %). انظر: Mukherjee 2013.

**الجدول 22.1: الملامح الإيجابية والمقلقة في الأداء الاجتماعي والاقتصادي للهند خلال الفترة من 2006 إلى 2013**

| | 2006 | 2008 | 2010 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|
| المعدل الفعلي لنمو الناتج المحلي الإجمالي | 9.3 | 3.9 | 10.3 | 4.7 | 4.7 |
| معدل الادخار (% من الناتج المحلي الإجمالي) | 33.5 | 36.8 | 33.7 | 31.3 | 30.1 |
| معدل الاستثمار (% من الناتج المحلي الإجمالي) | 34.7 | 38.1 | 36.5 | 35.5 | 34.8 |
| سكان يعيشون تحت خط الفقر(%) | $37.20^{-1}$ | – | – | 21.9 | – |
| سكان يعيشون دون الوصول إلى صرف صحي محسن (%) | – | – | – | $64.9^{-1}$ | – |
| سكان يعيشون دون وصول التيار الكهربائي (%) | – | – | – | $24.7^{-1}$ | – |
| صافي تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر نحو الداخل (مليار دولار أمريكي) | 8.90 | 34.72 | 33.11 | 32.96 | $30.76^{+1}$ |
| صافي تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر نحو الخارج (مليار دولار أمريكي) | 5.87 | 18.84 | 15.14 | 11.10 | $9.20^{+1}$ |
| حصة الهند من الصادرات العالمية لبرامج الحاسب الآلي | 15.4 | 17.1 | 17.5 | 18.1 | – |
| التضخم، أسعار المستهلك (%) | 6.15 | 8.35 | 11.99 | 9.31 | 10.91 |
| تفاوت الدخل (مؤشر جيني) | 33.4 | | 35.7 | – | – |
| نمو البطالة (معدل نمو العاملين في القطاع المنظم) | 0.20 | 0.12 | 0.22 | – | – |

- أو + تشير إلى عدد السنوات قبل أو بعد سنة المرجعية.

**المصدر:** الجهاز المركزي للإحصاء، المصرف الاحتياطي الهندي، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة (2014)، البرنامج العالمي لتقييم المياه (2014)، التقرير العالمي للتنمية فيما يتعلق بالمياه: المياه والطاقة.

وأعلن مودي Modi في كلمته أيضاً عن حل لجنة التخطيط الخاصة بالدولة. ويمثل هذا واحداً من أكثر التحولات السياسية أهمية بالهند منذ إصدار تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010. وقد كان هذا القرار بمثابة ناقوس الموت لشكل التنمية المخطط له والذي كانت تعمل الهند على تنفيذه عبر ستة عقود ونصف مضت، ونتج عنه سلاسل طويلة من خطط التنمية متوسطة المدى وذات الأهداف المحددة. وفي الأول من كانون الثاني/يناير عام 2015، أعلنت الحكومة أن لجنة التخطيط سيتم استبدالها بالمؤسسة الوطنية لتحويل الهند (NITI Ayog). وسوف يكون دور تلك المؤسسة البحثية في قضايا التنمية هو تقديم تقارير حول القضايا الاستراتيجية لمناقشتها من قبل المجلس الوطني للتنمية، الذي يشارك فيه كافة كبار الوزراء. وفي ترك لممارسات الماضي؛ ستقوم المؤسسة الوطنية لتحويل الهند (NITI Ayog) بمنح الـ 29 ولاية هندية دوراً أكبر في صياغة السياسات وتنفيذها عما كانت تقوم به في السابق لجنة التخطيط. وسوف تلعب المؤسسة البحثية الجديدة أيضاً دوراً نشطاً في تنفيذ مخططات ترعاها الحكومة المركزية.

ورغم هذا التطور، لا تزال الخطة الخمسية الثانية عشر (2012 – 2017) تسير في مجراها، وإلى الآن، تنسق لجنة التخطيط عمل سلسلة عريضة من المؤسسات الداعمة للتغير التكنولوجي بالهند، وذلك من خلال هذه الخطط الخمسية على نحو أساسي. هذه المؤسسات تضم المجلس العلمي الاستشاري لرئيس الوزراء، ومجلس الابتكار الوطني، ووزارة العلوم والتكنولوجيا. وسوف تتولى المؤسسة البحثية الجديدة هذا الدور التنسيقي.

وفي عام 2014 قامت الحكومة الجديدة بتقديم مقترحين متعلقين بالعلوم: أولهما أنه يتعين على الهند اعتماد سياسة شاملة بشأن براءات الاختراع، أما الثاني فهو ضرورة أن يعمل كبار الباحثين من المختبرات الحكومية كمعلمين في المدارس والكليات والجامعات على اعتبار أن ذلك يعد وسيلة لتحسين كفاءة تدريس العلوم. وبالتالي تم تعيين لجنة من الخبراء من أجل وضع سياسة بشأن براءات الاختراع. ورغم هذا، فإن مسودة التقرير المقدم من قبل اللجنة في كانون الأول/ديسمبر 2014 لم تدعُ إلى إجراء أي إصلاح أو تعديل في السياسة الحالية. وبدلاً عن هذا، تشجع الحكومة على نشر وتعميم ثقافة براءات الاختراع بين المخترعين المحتملين من القطاعين الاقتصاديين الرسمي وغير الرسمي. كما أنها توصي بأن تتبنى الهند النماذج النفعية في نظام براءات الاختراع لديها، وذلك من أجل تحفيز الشركات الصغيرة ومتوسطة الحجم على أن تكون أكثر ابتكاراً.

## السياسة الخارجية للهند لم تطوِ صفحة الماضي

من غير المرجح أن تنفصل السياسة الخارجية لحكومة مودي Modi عن سياسات الحكومات السابقة. وبعبارات أول رئيس وزراء للهند جواهر لال نهرو، في نهاية المطاف، نجد أن السياسة الخارجية هي نتاج السياسة الاقتصادية. وفي الفترة 2012 – 2013 كانت أكبر ثلاثة أسواق للتصدير هي دولة الإمارات العربية المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية، والصين. ومن الجدير بالملاحظة هنا، أنه رغم هذا فإن نارندرا مودي Narendra Modi هو أول رئيس وزراء هندي قام بدعوة كافة رؤساء حكومات رابطة جنوب آسيا للتعاون الإقليمي (SAARC)[4] لمراسم تنصيبه وأدائه للقسم في 26 أيار/مايو 2014. وقد لبّى جميعهم الدعوة. علاوة على ذلك، وفي اجتماع قمة الرابطة الذي انعقد في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 ناشد رئيس الوزراء مودي Modi أعضاء الرابطة منح الشركات الهندية فرص استثمار أكبر في بلدانهم، في مقابل تحسين فرص الوصول إلى السوق الاستهلاكية الكبيرة في الهند (انظر صفحة 543).

وعندما يتعلق الأمر بالابتكار، فإن البلدان الغربية سوف تبقى بلا شك شركاء التجارة الرئيسيين للهند، وذلك على الرغم من روابط الهند وعلاقتها مع دول البريكس الأخرى (البرازيل، روسيا، الصين، وجنوب أفريقيا)، والتي نتج عنها توقيع اتفاقية في تموز/يوليو عام 2014 بشأن تأسيس المصرف الجديد للتنمية (أو مصرف بريكس للتنمية)، مع التركيز على الإقراض من أجل مشاريع البنية التحتية[5].

وتفسر ثلاثة عوامل اعتماد الهند المستمر على العلوم والتكنولوجيا الغربية. أولها هو التواجد المتزايد للشركات الغربية متعددة الجنسيات في المشهد الصناعي بالهند. ثانياً، العدد الكبير من المؤسسات الهندية التي استحوذت على شركات بالخارج، وتميل تلك المؤسسات إلى أن تكون في اقتصاديات الأسواق المتقدمة. ثالثاً، تزايد تدفق الطلبة الهنود للالتحاق ببرامج العلوم والهندسة في الجامعات الغربية على نحو متضاعف في السنوات الأخيرة. ونتيجة لذلك فإن التبادل الأكاديمي بين البلدان الغربية والهند في ازدياد كبير.

## النمو الاقتصادي أدى إلى مخرجات فعّالة في مجال البحث والتطوير

لقد تقدمت كافة مؤشرات مخرجات البحث والتطوير بصورة سريعة في السنوات الخمس الماضية، سواء أكان ذلك في براءات الاختراع الممنوحة على المستوى الوطني أو في الخارج، أو في نصيب الهند من صادرات التكنولوجيا المتطورة بالنسبة لإجمالي الصادرات أو عدد الإصدارات العلمية (الشكل 22.1). وقد واصلت الهند بناء قدراتها في هذه الصناعات فائقة التكنولوجيا مثل تكنولوجيا الفضاء، والمستحضرات الدوائية، والحاسبات، وخدمات تكنولوجيا المعلومات.

وهناك إنجازان تم تحقيقهما مؤخراً يبرزان الشوط الذي قطعته الهند في السنوات الأخيرة: موقعها الحالي كدولة رائدة على مستوى العالم منذ عام 2005 في مجال تصدير الحاسب الآلي وخدمات المعلومات، ونجاح رحلتها الأولى إلى كوكب المريخ[6] في أيلول/سبتمبر 2014، والتي حملت الابتكار المقتصد إلى آفاق جديدة: فقد طورت الهند مسبار مانجاليان Mangalyaan probe الخاص بها بتكلفة قدرها 74 مليون دولار أمريكي فقط، وهو جزء صغير من التكلفة التي تبلغ 671 مليون دولار أمريكي والتي تكلفتها الوكالة الوطنية الأمريكية للفضاء والطيران (ناسا) في تطوير مسبار مافين Maven probe، والذي وصل لمدار المريخ قبل ثلاثة أيام فقط من مسبار مانجاليان Mangalyaan probe. وحتى ذلك الإنجاز، فإن وكالة الفضاء الأوروبية، والولايات المتحدة الأمريكية، والاتحاد السوفييتي السابق هم فقط من تمكنوا من الوصول إلى المحيط الجوي للمريخ. فمن بين 41 محاولة سابقة، فشلت 23 محاولة، بما فيها بعثات الصين واليابان.

كما تشارك الهند أيضاً في بعض من أكثر المشاريع العلمية تطوراً على مستوى العالم. فقد شاركت هيئة الطاقة الذرية في الهند في إنشاء أكبر مسرع للجسيمات على مستوى العالم وأكثرها قوة، وفي مصادم الهادرونات الكبير the Large Hadron Collider (LHC)، والذي أصبح قيد التشغيل في عام 2009 لدى المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN) في سويسرا. كما تشارك العديد من المؤسسات الهندية في تجربة[7] تستغرق عدة سنوات، يتم خلالها استخدام مصادم الهادرونات الكبير. وتشارك الهند الآن في إنشاء مسرع جسيمات آخر بألمانيا، وهو مركز أبحاث مضاد البروتون والأيونات (مركز التسريع الدولي (FAIR))، والذي يستضيف علماء من حوالي 50 دولة بداية من عام 2018. ومن المقرر أن تساهم الهند أيضاً في إنشاء المفاعل النووي الحراري التجريبي الدولي في فرنسا مع حلول عام 2018.

4 انظر المربّع 21.1 لمزيد من التفاصيل حول جامعة جنوب آسيا، وهي أحد مشاريع رابطة جنوب آسيا للتعاون الإقليمي (SAARC).

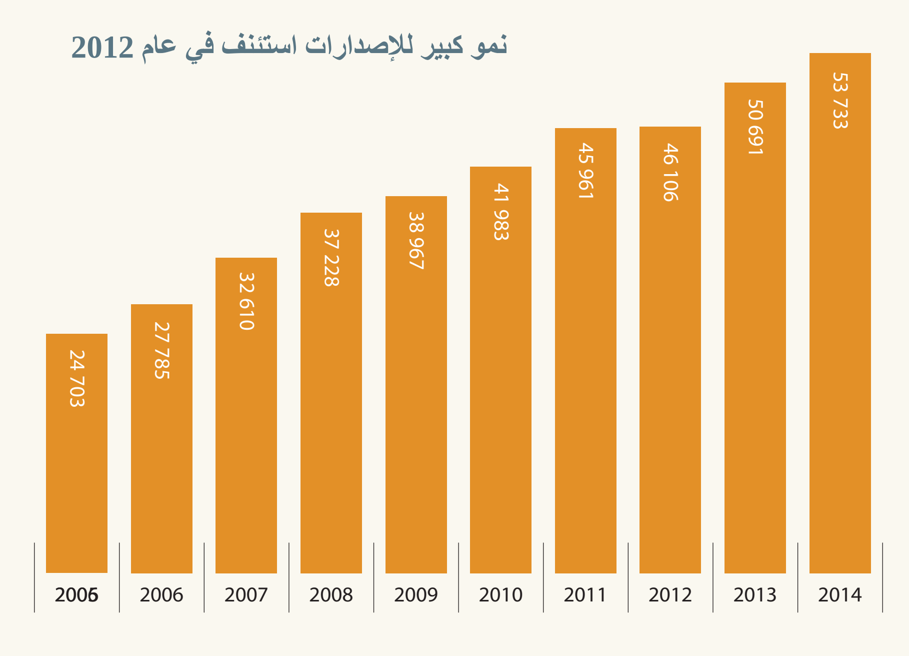
5 كل دولة من دول البريكس تسهم بنصيب مالي متساوي في هذا المصرف، والذي من المقرر أن يتم منحه برأس مال مبدئي قدره 100 مليار دولار أمريكي. مقر المصرف في شنغهاي (الصين)، مع احتفاظ الهند برئاسته وتوجيه إقليمي في جنوب أفريقيا.

6 يقوم مسبار مانجاليان Mangalyaan probe الذي تم إطلاقه من ميناء سريهاريكوتا الفضائي في الساحل الشرقي للهند بدراسة الغلاف الجوي للكوكب الأحمر أملاً في اكتشاف الميثان، وهو علامة محتملة على وجود حياة. وسوف يستمر في إرسال البيانات إلى الأرض حتى ينفد وقود المركبة الفضائية.

7 في تشرين الثاني/نوفمبر 2014 تم قبول المعهد الهندي للتكنولوجيا في مدراس من قبل المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN) كعضو كامل في التجربة التي تقوم بها Compact Muon (Selenoid CMS)، والمعروفة باكتشاف the Higgs Boson في عام 2013. كما كان كل من معهد تاتا للبحوث الأساسية في مومباي، ومركز بهاباها للأبحاث الذرية، وجامعتي دلهي والبنجاب أعضاء مكتملي العضوية في تجربة Compact Muon Selenoid (CMS) لسنوات.

## الشكل 22.1: توجهات النشر العلمي في الهند خلال الفترة من 2005 إلى 2014

### نمو كبير للإصدارات استئنف في عام 2012




**0.76**

متوسط معدل الاقتباس للإصدارات العلمية الهندية خلال الفترة من 2009 إلى 2012

المتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 1.02

**%6.4**

هو نصيب الأبحاث الهندية بين 10% أكثر الأبحاث اقتباساً خلال الفترة من 2009 على 2012

المتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 10.2%

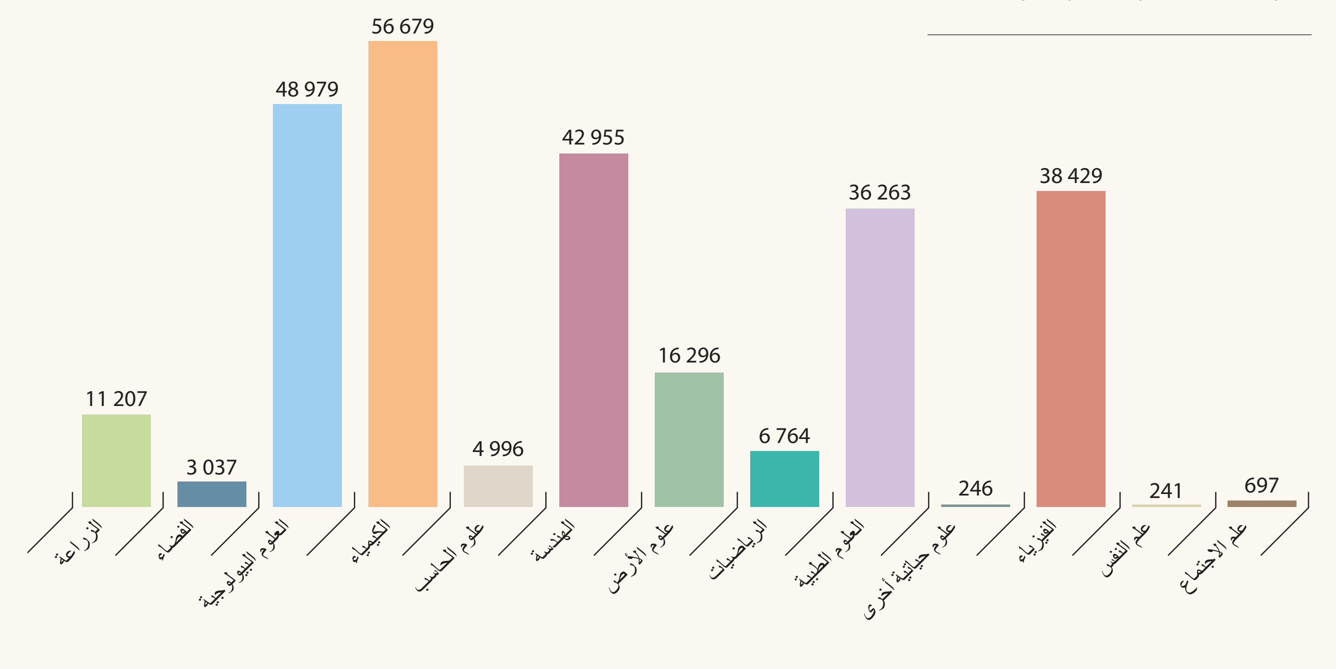
**%21.3**

هو نصيب الأبحاث الهندية المشارك بها مؤلفون أجانب خلال الفترة من 2008 إلى 2014

المتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 24.6 %

### الإنتاج العلمي الهندي متنوع لحد ما

الإجماليات التراكمية حسب المجال خلال الفترة من 2008 إلى 2014




### لا تزال الولايات المتحدة الأمريكية هي المتعاون العلمي الرئيسي للهند

الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد الأبحاث)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| **الهند** | الولايات المتحدة الأمريكية (21 684) | ألمانيا (8 540) | المملكة المتحدة (7 847) | جمهورية كوريا (6 477) | فرنسا (5 859) |

**المصدر:** شبكة تومسون رويترز للعلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع، تمت معالجة البيانات من قبل ماتريكس للعلوم Science–Metrix.

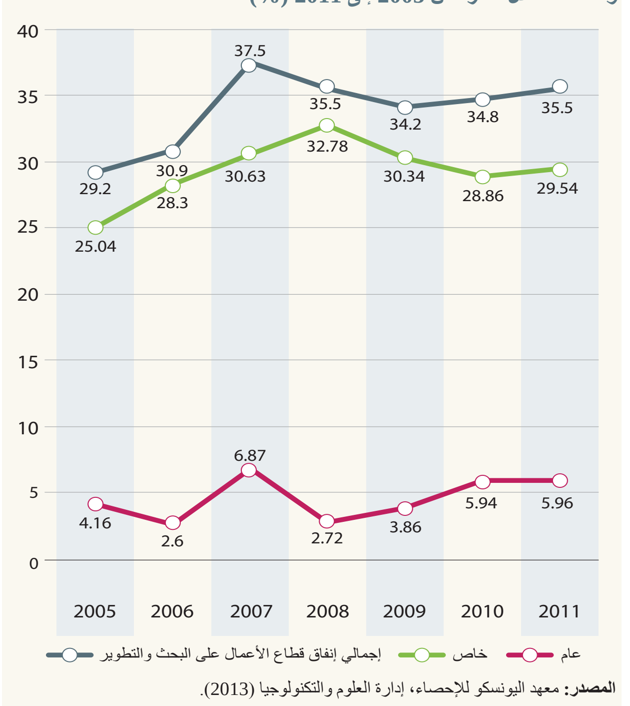
ومع هذا فإن العلوم الهندية كان لها نجاحاتها وإخفاقاتها. وتاريخياً قامت الدولة بمنح المزيد من الأهمية لإنتاج العلوم أكثر مما منحته للتكنولوجيا. وكنتيجة لذلك، كان نجاح الشركات الهندية في المنتجات المصنعة التي تتطلب مهارات هندسية أقل من الصناعات القائمة على العلم مثل العقاقير الدوائية.

وفي السنوات الأخيرة، صار قطاع المشاريع التجارية حيوياً على نحو متزايد. وسوف نبدأ بتحليل هذا الاتجاه، وهو الاتجاه الذي أعاد تشكيل المشهد الهندي بصورة سريعة. إذ تعد الصناعات الثلاث الكبرى في الهند – المستحضرات الدوائية والسيارات وبرامج الحاسبات – ذات توجه تجاري. حتى أن الابتكار المقتصد يميل إلى أن يكون موجهاً للمنتجات والخدمات. ومن بين الوكالات والهيئات الحكومية تهيمن الصناعات الدفاعية على البحث والتطوير، وإلى الآن كان هناك تحولاً ضئيلاً للتكنولوجيا إلى المجتمع المدني، وهو الأمر الذي يوشك أن يتغير.

ومن أجل تعزيز القدرات فائقة التكنولوجيا للهند، تقوم الحكومة بالاستثمار في مجالات جديدة مثل تصميم الطائرات، وتكنولوجيا النانو، ومصادر الطاقة الخضراء (الطاقة صديقة البيئة). كما أنها تستخدم قدرات الهند في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتضييق الفجوة الريفية – الحضرية، وإنشاء مراكز للتميز في مجال العلوم الزراعية للتخلص من التراجع المثير للقلق في إنتاجية بعض المحاصيل الغذائية الأساسية.

وفي السنوات الأخيرة تعاني الصناعة من عجز حاد في العاملين المهرة. وكما رأينا في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، فالبحث الجامعي أيضاً في تراجع. واليوم يشكل أداء الجامعات 4 % فقط من البحث والتطوير في الهند. وقد بادرت الحكومة بعمل مختلف المخططات على مدار العقد الماضي من أجل إصلاح تلك الاختلالات. وسيتم تخصيص الجزء الأخير من هذه الدراسة لتحليل مدى فاعلية هذه المخططات.

الشكل 22.2: **توجهات البحث والتطوير في الشركات والمشاريع الهندية العامة والخاصة خلال الفترة من 2005 إلى 2011 (%)**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، إدارة العلوم والتكنولوجيا (2013).

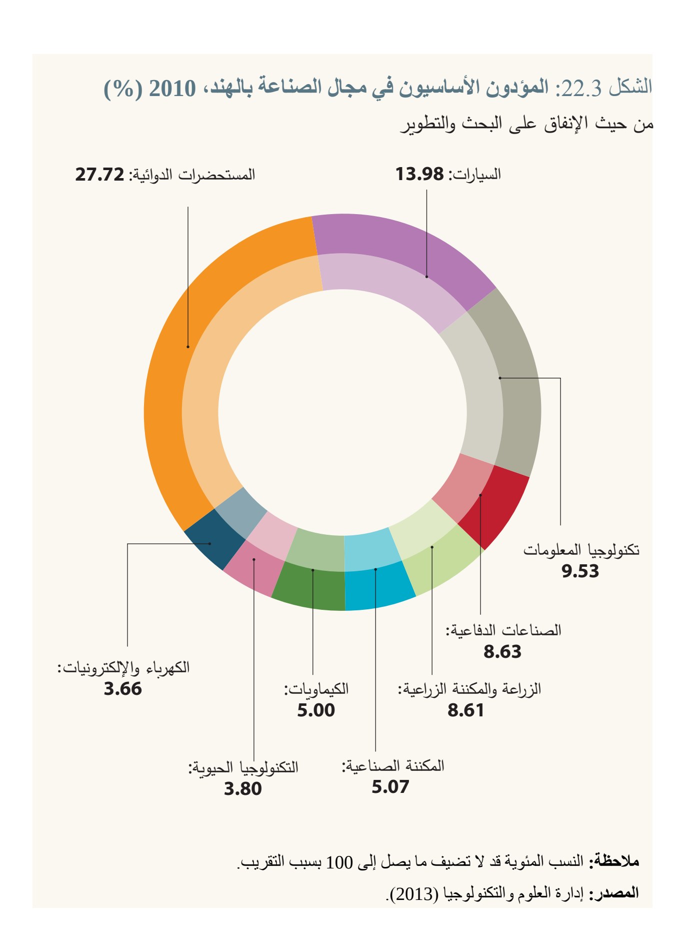
## التوجهات في البحث الصناعي

### البحث والتطوير في قطاع الأعمال ينمو ولكن ليست كثافة بحث وتطوير على وجه العموم

إن المؤشر الوحيد الذي شهد ركوداً في السنوات الأخيرة هو مقياس الجهود التي بذلتها الهند في مجال البحث والتطوير. فقد دفع نمو الاقتصاد المستدام نحو صعود إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من ما هو قيمته 27 مليار دولار أمريكي إلى ما قيمته 48 مليار دولار أمريكي فيما بين عام 2005 و2011. غير أن هذا النمو الذي يمثل 8 % للفرد (مع ثبات لقيمة الدولار) كان كافياً فقط للمحافظة على معدل إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي للدولة عند نفس المستوى في عام 2011 لما كان عليه قبل ست سنوات: وهو 0.81 % من الناتج المحلي الإجمالي.

وقد أخفقت سياسة العلوم والتكنولوجيا للهند عام 2003 في تحقيق هدفها المتمثل في زيادة إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 2.0 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2007. وقد دفع ذلك الحكومة إلى التراجع عن الموعد المستهدف ليصبح عام 2018 وذلك في أحدث سياسة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2013). وعلى الجانب الآخر نجد أن الصين في طريقها لتحقيق هدفها بشأن زيادة إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من 1.39 % من الناتج المحلي الإجمالي عام 2006 إلى 2.50 % بحلول عام 2020. ومع قدوم عام 2013 كان معدل إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي بالصين قد ارتفع الى نسبة 2.08 %.

الشكل 22.3: **المؤدون الأساسيون في مجال الصناعة بالهند، 2010 (%)**
من حيث الإنفاق على البحث والتطوير




**ملاحظة:** النسب المئوية قد لا تضيف ما يصل إلى 100 بسبب التقريب.

**المصدر:** إدارة العلوم والتكنولوجيا (2013).

الجدول 22.2: **توزيع النشاط الابتكاري والصناعي داخل الهند، 2010**

| الولاية | المدن الرئيسية | الإنفاق على البحث والتطوير (% من الإجمالي) | براءات الاختراع الممنوحة (% من الإجمالي) | الصناعات التحويلية ذات القيمة المضافة | الاستثمار الأجنبي المباشر (% من الإجمالي) |
|---|---|---|---|---|---|
| ماهاراشترا | مومباي، بيون | 11 | 31 | 20 | 39 |
| غوجارات | أحمد آباد، فادودارا، سورة | 12 | 5 | 13 | 2 |
| تاميل نادو | تشيناي، كويمباتور، مادوراي | 7 | 13 | 10 | 13 |
| ولاية اندرا براديش* | حيدر أباد، فيجاياوادا، فيساخاباتنام | 7 | 9 | 8 | 5 |
| كارناتاكا | بنغالور، ميسور | 9 | 11 | 6 | 5 |
| دلهي | دلهي | – | 11 | 1 | 14 |
| الإجمالي لما سبق | | 46 | 80 | 58 | 78 |

**ملاحظة:** تم تقسيم ولاية اندرا براديش إلى ولايتين، هما: تيلانجانا و اندرا وذلك في الثاني من حزيران/يونيو 2014. وتعد حيدر أباد التي تقع بالكامل في داخل حدود تيلانجانا، بمثابة عاصمة مشتركة لكلتا الولايتين لمدة تصل إلى 10 سنوات.

**المصدر:** الجهاز المركزي للإحصاء، (إدارة العلوم والتكنولوجيا 2013)، إدارة الأداء والسياسة الصناعية.

لقد أكدت سياسة العلوم والتكنولوجيا لعامي 2003 و2013[8] على أهمية الاستثمار الخاص في تطوير القدرة التكنولوجية للهند. واستخدمت الحكومة الحوافز الضريبية لتشجيع الشركات المحلية على الالتزام بالمزيد من الموارد من أجل البحث والتطوير. وقد تطورت هذه السياسة مع مرور الوقت وهي الآن واحدة من أخصب أنظمة الحوافز فيما يتعلق بالبحث والتطوير في العالم: وفي عام 2012 كان ربع البحث والتطوير الصناعي الذي تم إنجازه في الهند مدعوماً بالمنح المالية (ماني، 2014). والسؤال هنا، هل عززت هذه المنح المالية الاستثمار في مجال البحث والتطوير من قبل قطاع الشركات التجارية والأعمال؟

وبلا شك، تلعب الشركات العامة والخاصة دور أكبر وأضخم من ذى قبل. فقد قامت بتنفيذ 36 % من إجمالي البحث والتطوير في عام 2011، وذلك مقارنة بـ 29 % في عام 2005. كما أن ما يقارب من 80 % من كافة براءات الاختراع الأجنبية والمحلية الممنوحة لمخترعين هنود (باستثناء الأفراد) ذهبت إلى الشركات الخاصة عام 2013. وكنتيجة طبيعية لهذا الاتجاه، تلعب مراكز البحوث دوراً أصغر عن ذي قبل في مجال البحث والتطوير الصناعي.

## تسع صناعات فقط تهيمن على الابتكار

يتم توزيع ما يزيد عن نصف نفقات البحث والتطوير الخاص بقطاع الأعمال عبر ثلاث صناعات فقط: المستحضرات الدوائية، وقطاع السيارات، وتكنولوجيا المعلومات (الشكل 22.3). ويدل ذلك على أن المنح والمساعدات المالية لم تساعد في الواقع على نشر ثقافة الابتكار[9] عبر سلسلة أوسع من الصناعات التحويلية. وببساطة، يبدو أن تلك المساعدات المالية قد مكنت الصناعات القائمة على البحث والتطوير المكثف مثل المستحضرات الدوائية من تحويل موارد أكثر من ذي قبل إلى البحث والتطوير. وسيكون من الأفضل للحكومة أن تقوم بإجراء دراسة جادة حول فاعلية هذه الحوافز الضريبية. كما ينبغي عليها أيضاً تصور فكرة توفير قطاع الأعمال بالمنح من أجل تشجيعه على تطوير تكنولوجيات بعينها.

وتجمع ست صناعات ما يقارب من 85 % من البحث والتطوير في الهند. وتواصل صناعة المستحضرات الدوائية الهيمنة، تليها صناعة السيارات وتكنولوجيا المعلومات (برامج الحاسب الآلي المقروءة). ومن المثير للاهتمام ملاحظة أن برامج الحاسب الآلي قد أصبحت تحتل مكانة هامة في مجال تنفيذ وأداء البحث والتطوير. وقد اعتمدت المؤسسات الرائدة سياسة واعية لاستخدام البحث والتطوير من أجل الحفاظ على استمرارهما في الارتقاء في سلم التكنولوجيا للبقاء في دائرة المنافسة وإنتاج براءات اختراع جديدة.

وفي إطار هذه الصناعات الست يتركز البحث والتطوير في قبضة بعض المؤسسات الكبرى. على سبيل المثال، تشكل خمس مؤسسات ما يزيد عن 80 % من البحث والتطوير المعلن عنه من قبل صناعة المستحضرات الدوائية، وهي: د. راديز Dr Reddy's، ولوبين Lupin، ورانبكسي Ranbaxy، وكاديلا Cadila، ومختبرات ماتريكس Matrix Laboratories. وفي مجال صناعة السيارات تهيمن مؤسستان، وهما: تاتا موتورز Tata Motors، وماهيندرا Mahindra. أما فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات فهناك ثلاث مؤسسات مهيمنة، وهي: انفوسيس Infosys، وتاتا للخدمات الاستشارية Tata Consultancy Services، وويبرو Wipro.

وتحتاج الحكومة إلى دعم ظهور الشركات الصغيرة الناشئة القائمة على التكنولوجيا من أجل توسيع ثقافة الابتكار في الهند. وقد أسقط التقدم التكنولوجي الحواجز التقليدية التي منعت الشركات الصغيرة والمتوسطة من الوصول إلى التكنولوجيا. فما تحتاجه الشركات الصغيرة والمتوسطة هو الوصول إلى رأس مال استثماري. ومن أجل التشجيع على نمو رأس المال الاستثماري، اقترحت الحكومة في ميزانيتها للعام المالي 2014-2015 تأسيس صندوق بـ 100 مليار روبية هندية (ما يقارب من 1.3 مليار دولار أمريكي) لجذب رأس المال الخاص الذي يمكنه توفير قروض تمويل ميسر أو شبه ميسر في رأس المال، وغير ذلك من رأس المال المغامر للمشاريع والشركات المبتدئة.

## الابتكار يتركز في ست ولايات فقط

رأينا أن الابتكار يتركز في تسع صناعات دون غيرهم، وكذلك فالتصنيع والابتكار يتركزان أيضاً في ست ولايات هندية فقط من أصل 29 يشكلون نصف البحث والتطوير، وأربع أخماس براءات الاختراع، وثلاث أرباع الاستثمار الأجنبي المباشر. علاوة على ذلك، وحتى بداخل كل ولاية على حدة، نجد هناك مدينة أو مدينتين فقط تمثل مراكز بحثية رئيسية (الجدول 22.2). وذلك رغم سياسة التنمية الإقليمية النشطة في العقود المؤدية إلى اعتماد الهند سياسة التحرر الاقتصادي في عام 1991.

## شركات الأدوية محلية، وشركات تكنولوجيا المعلومات أجنبية

تبرز صورة مثيرة للاهتمام عندما نقوم بتحليل إنتاج الشركات والمؤسسات من حيث عدد ونمط براءات الاختراع الممنوحة للهنود من قبل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية. حيث تكشف البيانات عن زيادة كبيرة في كل من براءات الاختراع التي تقدم بها مخترعون هنود عموماً، وحصة براءات الاختراع فائقة التكنولوجيا، كما كان هناك أيضاً تحول ملحوظ في التخصص التكنولوجي، مع تقلص أهمية العقاقير والأدوية، وقيام براءات الاختراع المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات بسد الفجوة (الشكل 22.4).

وما يهم هنا هو ما إذا كانت تلك البراءات مملوكة لشركات محلية أو أجنبية. وفي الغالب فإن كافة براءات الاختراع الصادرة عن المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية وحصل عليها مخترعون هنود تنتمي فعلياً إلى شركات دوائية محلية. فكما لوحظ في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، زادت الشركات الدوائية المحلية من محفظة البراءات الخاصة بها عقب دمج الاتفاقية الدولية بشأن جوانب حقوق الملكية الفكرية المرتبطة بالتجارة بالقانون الهندي في عام 2005. وفي

8 تحقيق معدل إجمالي إنفاق محلي على البحث والتطوير من إجمالي الإنفاق الحكومي يبلغ 22.0 % في السنوات الخمس المقبلة هو هدف يمكن الوصول إليه إذا ما رفع القطاع الخاص استثماراته في مجال البحث والتطوير إلى ما لا يقل عن ما يتوافق مع استثمار القطاع العام في البحث والتطوير من المعدل الحالي بما يقارب من 1:3. ويبدو هذا يمكن الوصول إليه، حيث أن الاستثمار الصناعي في مجال البحث والتطوير قد نما بنسبة 250 % والمبيعات بنسبة 200 % فيما بين عام 2005 و 2010. وفي حين يجري الحفاظ على المعدلات الحالية للنمو في الاستثمار العام في مجال البحث والتطوير، يتم إنشاء بيئة مواتية لتعزيز استثمار القطاع الخاص في البحث والتطوير (DST, 2013).

9 الاستشارات التي تم إثارتها في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 (صفحة 366) لم تؤدِ إلى النهوض بقانون وطني للابتكار، حيث أن مسودة القانون لم تقدم إلى البرلمان على الإطلاق.

الحقيقة. ومع كل مؤشر للنشاط الابتكاري[10]، نجد أن الشركات والمؤسسات الدوائية قد أدت أداءً حسناً إلى حد بعيد (ماني ونيلسون، 2013). ومع هذا، فإن الشيء ذاته لا يمكن قوله بالنسبة لبرامج الحاسب الآلي أو براءات الاختراع المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات. إذ كما يتبين من الشكل 22.4 فإن جميع هذه البراءات تقريباً تعود ملكيتها لشركات متعددة الجنسيات تم إنشاؤها خصيصاً لمراكز البحث والتطوير في الهند لنيل ميزة العمالة الماهرة والرخيصة. في سوق هندسة البرمجيات وتطبيقاتها، وتشير الأهمية المتنامية لبراءات الاختراع المرتبطة بالبرمجيات من بين إجمالي براءات الاختراع إلى أن الملكية الأجنبية لبراءات الاختراع الهندية تزايدت بشكل كبير. ويعد هذا جزءاً من الاتجاه نحو عولمة الابتكار، والذي أصبحت فيه كل من الهند والصين من الجهات الفاعلة ذات الأهمية. وسوف نقوم ببحث هذا الاتجاه الهام بمزيد من التفاصيل أدناه.

إن هذه الطفرة في إنشاء أصول المعرفة داخل الوطن لم تقلل من اعتماد الهند على أصول المعرفة الأجنبية. وتتم الإشارة إلى هذا الأمر على أفضل وجه من خلال ملاحظة تجارة الهند في مجال التكنولوجيا، كما يتضح من الادعاءات بأن الهند تتلقى وتدفع مقابل الصفقات التجارية في مجال التكنولوجيا. وهذا الفارق بين الواردات والمدفوعات في مجال التكنولوجيا يعطينا الميزان التجاري التكنولوجي (الشكل 22.5).

## الهند تركب موجة العولمة من أجل تنمية الابتكار

بفضل التدفق في رأس المال الأجنبي في مجالي التصنيع والبحث والتطوير على مدى السنوات الخمس الماضية أصبحت الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات تلعب دوراً متنامياً في مجال الابتكار وبراءات الاختراع في الهند. ففي عام 2013 شكلت الشركات الأجنبية 81.7 % من براءات الاختراع المحلية الممنوحة من المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، وفي عام 1995 مثلت 22.7 % فقط من الإجمالي.

وسيكون التحدي الرئيسي للسياسة هو إحداث تداعيات إيجابية من هذه الشركات الأجنبية على الاقتصاد المحلي، وهو الشيء الذي لم تأخذه بعين الاعتبار لا سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (2013)، ولا سياسات الاستثمار الأجنبي المباشر الحالية.

وفي الوقت ذاته، اكتسبت الشركات الهندية أصول المعرفة من الخارج من خلال موجة من الاندماجات والاستحواذات العابرة للحدود. ففي الموجة الأولى كان هناك استحواذ تاتا على شركة كورس جروب العامة المحدودة Corus Group plc (اليوم هي شركة تاتا ستيل لصناعة الصلب المحدودة Tata Steel Europe Ltd) وذلك في عام 2007، مانحاً تاتا سبل الوصول إلى تكنولوجيا فولاذ السيارات. وقد أعقب هذا الاستحواذ على مصنع التوربينات الألماني سينفيون Senvion (سابقاً ريباور سيستيمز REpower Systems) من قبل شركة سوزلون للطاقة المحدودة Suzlon Energy Ltd في كانون الأول/ديسمبر 2009. والمزيد من الأمثلة الحديثة تتمثل فيما يلي:

- افتتاح شركة جلينمارك للمستحضرات الدوائية Glenmark Pharmaceuticals لمنشأة صناعية جديدة لتصنيع الأجسام المضادة وحيدة المنشأ في لا شو دو فون La Chaux-de-Fonds بسويسرا، في حزيران/يونيو 2014، والذي يكمل الاكتشافات الداخلية وقدرات التطوير الموجودة في شركة جلينمارك ومدها بالمواد اللازمة للتطوير السريري.
- إعلان سيبلا Cipla في عام 2014 عن صفقة الاستحواذ العالمية الخامسة لها خلال عام، عن طريق ضم حصة قدرها 51 % مقابل 21 مليون دولار أمريكي في مجال تصنيع المستحضرات الدوائية والتوزيع في اليمن.

10 سواء كانت مؤشراً للصادرات، أو الميزان التجاري الصافي، أو الإنفاق على البحث والتطوير، أو براءات الاختراع الممنوحة داخل أو خارج الهند، أو عدد التطبيقات المختصرة لعقار جديد تم اعتماده من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (مما يعني القدرة التكنولوجية في مجال كفاءة الأدوية الجنيسة).

- الاستحواذ الذي تم من قبل شركة مادرسون سومي سيستيمز المحدودة Motherson Sumi Systems Ltd لشركة Ohio-based Stoneridge Inc المتخصصة في التوصيلات والأسلاك الكهربائية مقابل 65.7 مليون دولار أمريكي في عام 2014 .
- قدمت شركة Mahindra Two Wheelers عرض ارتباط في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014 لشراء حصة تقدر بـ 51 % في شركة بيجو للدراجات النارية Peugeot Motocycles، وتعد الشركة أقدم مصنع للمركبات ذات العجلتين على مستوى العالم، وذلك من المصنع الفرنسي Peugeot S.A. Group مقابل 28 مليون يورو (حوالي 2 مليار و170 مليون روبية هندية).

ويعد هذا الاتجاه واضحاً للغاية في الصناعات التحويلية مثل صناعة الصلب، والمستحضرات الدوائية، ووسائط النقل، وصناعة الفضاء، وتوربينات الرياح. كما أنه ظاهر بشكل كبير في صناعات الخدمات مثل تطوير برامج الحاسب الآلي، والاستشارات الإدارية. وفي الواقع، تسمح هذه الاندماجات والاستحواذات للشركات التي تأتي متأخرة باكتساب أصول المعرفة بين ليلة وضحاها. وتشجع الحكومة الشركات على اغتنام هذه الفرصة السانحة من خلال سياستها التحررية بشأن الاستثمار الأجنبي المباشر في مجال البحث والتطوير، وإزالتها للقيود المفروضة على تدفقاته من الخارج، وكذلك الحوافز الضريبية التي تقدمها للبحث والتطوير. وتعد العولمة المتنامية في مجال الابتكار في الهند فرصة عظيمة، نظراً لإنها تجعل من البلاد موقعاً رئيسياً لأنشطة البحث والتطوير الخاصة بالشركات متعددة الجنسيات (الشكل 22.6). وفي واقع الأمر، لقد أصبحت الهند الآن مصدراً رئيسياً للبحث والتطوير وخدمات المعايرة والاختبار لواحد من أكبر الأسواق العالمية المتخصصة فيها، وهي الولايات المتحدة الأمريكية (الجدول 22.3).

## الهند أصبحت مركزاً رئيسياً للابتكار المقتصد

في هذه الأثناء أصبحت الهند مركزاً لما يعرف بالابتكار المقتصد. ولهذه المنتجات والعمليات، إلى حد بعيد أو قريب، نفس الخصائص والكفاءات مثل أي منتج أصلي آخر، غير أن إنتاجها يكلف أقل بكثير، وهي أكثر شيوعاً في قطاع الصحة، وخصوصاً في الأجهزة الطبية. إن الابتكار أو الهندسة المقتصدة تقدم منتجات عالية القيمة بتكلفة منخفضة للغاية للجماهير، مثل سيارات الركاب، والماسح الضوئي الخاص بالتصوير المقطعي المحوري المحوسب CAT scanner. فالشركات من كافة الأشكال والأحجام تستخدم الطرق المقتصدة: الشركات الناشئة، والشركات الهندية القائمة، وحتى الشركات متعددة الجنسيات، حتى أن بعض الشركات متعددة الجنسيات قامت بإنشاء مراكز أجنبية للبحث والتطوير في الهند من أجل دمج الابتكار المقتصد في نموذج الأعمال الخاص بها. إن الهند لم تصبح مركزاً للإبداعات المقتصدة فقط، وإنما تقوم أيضاً بتقنينها ثم تصدرها للغرب.

وعلى الرغم من الشعبية الساحقة للابتكار المقتصد، إلا أن سياسات الابتكار في الهند لا تشجعه بشكل واضح، ويحتاج هذا الإغفال إلى معالجة. إذ أن هذه الظاهرة ليست موثقة على النحو الكافي. غير أن رادجو Radjou – وآخرون- تمكنوا من تحديد سلسلة من السلع والخدمات المؤهلة أن تكون بمثابة ابتكار مقتصد وقد تم تلخيصها في المربّع 22.1 والجدول 22.4.

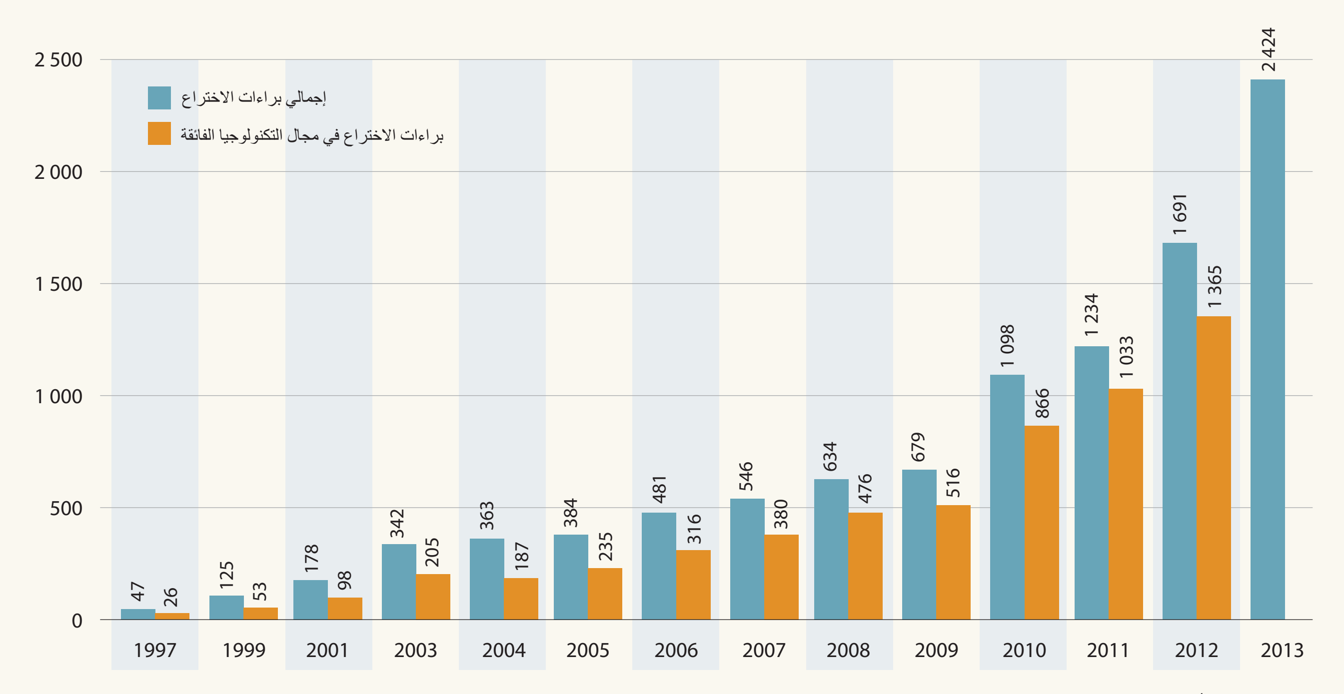
هناك سبع خصائص يتسم بها الابتكار المقتصد، وهي:

- غالبية المنتجات والخدمات انطلقت من شركات كبرى منظمة تعمل في مجال التصنيع وقطاع الخدمات، وبعض منها شركات متعددة الجنسيات.
- المواد المصنعة تميل إلى كونها تنطوي على قدر لا بأس به من البحث والتطوير المنهجي.
- معدل انتشارها يتفاوت بشكل كبير، وعلى الرغم من أن البيانات ذات الصلة صعب الوصول إليها، إلا أن بعضاً من أكثر أمثلة الابتكار المقتصد شهرة، مثل السيارات الصغيرة لشركة تاتا، ويطلق عليها النانو، لا يبدو أنه تم قبولها من قبل السوق.

الشكل 22.4: **التوجهات في براءات الاختراع الهندية خلال الفترة من 1997 إلى 2013**

**غالبية براءات الاختراع الممنوحة لمخترعين هنود هي في مجال التكنولوجيا الفائقة (المتطورة)**

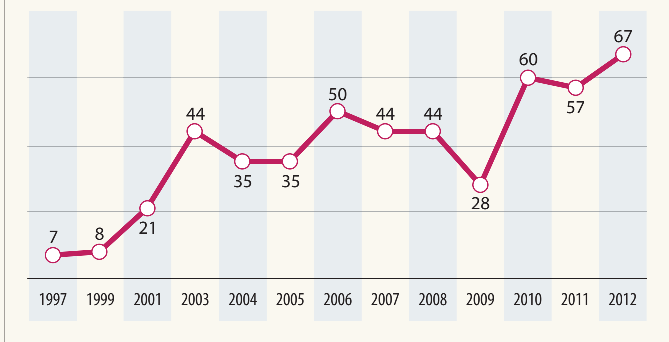
براءات الاختراع ذات المنفعة ممنوحة من قبل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية




**المصدر:** المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، والمجلس الوطني للعلوم، 2014.

**تضاعف عدد براءات الاختراع في مجال التكنولوجيا الحيوية على مدار عقد**

براءات الاختراع ذات المنفعة ممنوحة من قبل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية خلال الفترة من 1997 إلى 2012




**المصدر:** بناءً على بيانات في الجدول الملحق 6-48، المجلس الوطني للعلوم (2014).

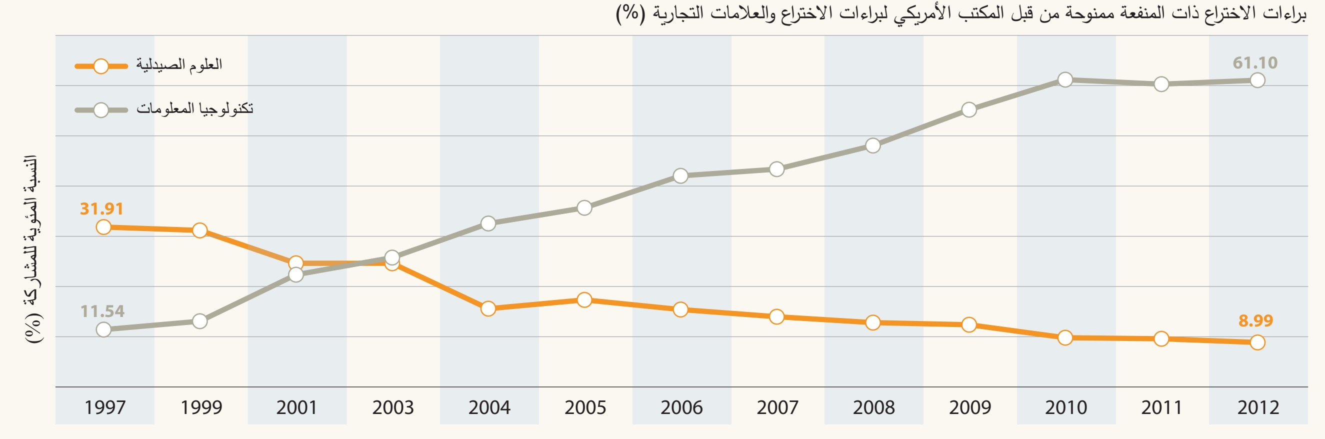
**مؤسسات وشركات تكنولوجيا المعلومات في الهند تميل إلى أن تكون ذات ملكية أجنبية**

| | براءات الاختراع المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات (عدد) | | | الحصة (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | محلية | الشركات متعددة الجنسيات | الإجمالي | محلية | الشركات متعددة الجنسيات |
| **2008** | 17 | 97 | 114 | 14.91 | 85.09 |
| **2009** | 21 | 129 | 150 | 14.00 | 86.00 |
| **2010** | 51 | 245 | 296 | 17.23 | 82.77 |
| **2011** | 38 | 352 | 390 | 9.74 | 90.26 |
| **2012** | 54 | 461 | 515 | 10.49 | 89.51 |
| **2013** | 100 | 1 268 | 1368 | 7.30 | 92.71 |

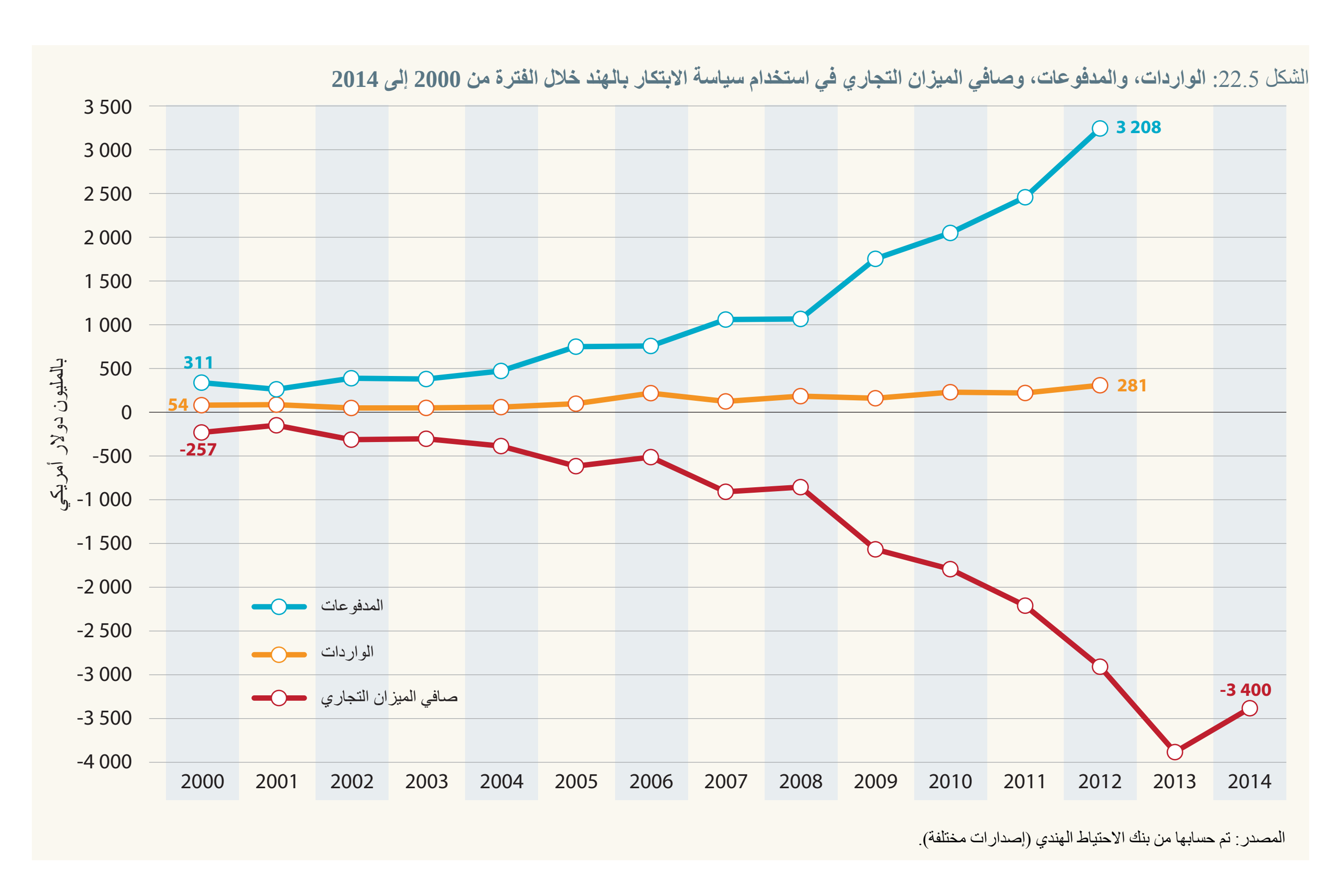
**المصدر:** تم حسابها من المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، 2014.

**ست براءات اختراع من أصل عشر الآن في مجال تكنولوجيا المعلومات، وبراءة واحدة من أصل عشرة في مجال العلوم الدوائية**

براءات الاختراع ذات المنفعة ممنوحة من قبل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية (%)




**المصدر:** تم حسابها من براءات الاختراع ذات المنفعة الممنوحة من قبل المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، والمجلس الوطني للعلوم، 2014.




الشكل 22.5: **الواردات، والمدفوعات، وصافي الميزان التجاري في استخدام سياسة الابتكار بالهند خلال الفترة من 2000 إلى 2014**

المصدر: تم حسابها من بنك الاحتياط الهندي (إصدارات مختلفة).

- حين تسعى الهندسة المقتصدة الى إزالة بعض الخصائص الرئيسية، فإنه من غير المرجح أن يكتب لها النجاح. وهذا ما يفسر ضعف مبيعات أول سيارة نانو. فأحدث نموذج، نانوتويست، يأتي مع عدد من الخصائص الموجودة في نماذج أغلى ثمناً، مثل نظام التوجيه بمساعدة الطاقة الكهربائية.
- لا تميل الخدمات المقتصدة إلى ضم أي شكل من البحث والتطوير، أو أن تكون ذات طبيعة معقدة على الأقل، ولا أي استثمارات أو تكنولوجيا جديدة. فهي قد تكون ببساطة ابتكار في طريقة تنظيم سلسلة التوريد.
- قد تكون الخدمات أو العمليات شديدة التحديد بموقع. وعلى هذا النحو تكون غير قابلة للتكرار في أي مكان آخر. على سبيل المثال نجد أن Mumbai Dabbawalas الشهيرة (خدمة توصيل حقيبة غداء في مومباي) لم تنتشر على الإطلاق في المدن الهندية الأخرى، رغم كونها تعد عملية كفوءة وفعّالة لإدارة سلسلة التوريد.
- من بين المنتجات المعروفة المنقولة للغرب من الهند، نجد أن أكثرها أهمية الأجهزة الطبية.

## توجهات بحثية حكومية

### القطاع الحكومي هو رب العمل الرئيسي للعلماء

إذا ما أخذت مجموعة مكونة من 100 من الباحثين في الهند، ستجد أن 46 منهم يعملون لدى الحكومة، و39 في الصناعة، و11 في الأوساط الأكاديمية، و4 في القطاع الخاص غير الربحي. وهذا ما يجعل من الحكومة المشغل الرئيسي. كما ينفق القطاع الحكومي أيضاً الغالبية العظمى من ميزانية البحث والتطوير (60 %). وذلك مقارنة بـ 35 % تنفقها الصناعة، و 4 % فقط تنفقها الجامعات.

وتنظم الحكومة البحث والتطوير الخاص بها من خلال 12 وزارة وهيئة علمية. قدمت ما يقارب من نصف إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير منذ عام 1991. غير أن الكثير من إنتاجهم لديه اتصال محدود مع شركات الأعمال سواء في القطاع العام أو الخاص. ويخصص ربع البحوث في القطاع الحكومي للبحوث الأساسية (23.9 % في عام 2010).

وتشكل منظمة تطوير الأبحاث الدفاعية[11] بمفردها ما يقارب من 17 % من إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير، وأقل من 32 % من الإنفاق الحكومي في عام 2010، وهو ضعف أكبر وكالة تليها وهي دائرة الطاقة الذرية، والتي مع هذا

11 تمتلك الهند ثالث أكبر قوات مسلحة على مستوى العالم، كما تعد عاشر أكبر منفق على الدفاع في العالم. وقد مثلت ميزانية الدفاع 2.4 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013، وذلك مقارنة بـ 2.9 % في عام 2009، وفقاً للبنك الدولي.

الجدول 22.3: **صادرات البحث والتطوير وخدمات القياس والمعايرة من الهند والصين للولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة من 2006 إلى 2011**

| | الصادرات (بالمليون دولار أمريكي) | | | نصيب الصادرات الوطنية (%) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | من الهند للولايات المتحدة الأمريكية | من الصين للولايات المتحدة الأمريكية | إجمالي الصادرات للولايات المتحدة من الهند والصين | الهند | الصين |
| **2006** | 427 | 92 | 9 276 | 4.60 | 0.99 |
| **2007** | 923 | 473 | 13 032 | 7.08 | 3.63 |
| **2008** | 1 494 | 585 | 16 322 | 9.15 | 3.58 |
| **2009** | 1 356 | 765 | 16 641 | 8.15 | 4.60 |
| **2010** | 1 625 | 955 | 18 927 | 8.59 | 5.05 |
| **2011** | 2 109 | 1 287 | 22 360 | 9.43 | 5.76 |

**ملاحظة:** هذا الجدول يسجل فقط خدمات البحث والتطوير التي يتم تصديرها من الهند والصين عن طريق الشركات متعددة الجنسيات التابعة للولايات المتحدة إلى الشركة الأم في أمريكا.

**المصدر:** المجلس الوطني للعلوم، 2014.

ورفعت حصتها من 11 % إلى 14 % فيما بين عامي 2006 و 2010[12]. وذلك على حساب منظمة تطوير الأبحاث الدفاعية ووزارة الفضاء. وقد رفعت الحكومة مستويات التمويل لمجلس البحوث العلمية والصناعية قليلاً (9.3 % في عام 2006). وذلك على حساب مجلس البحوث الزراعية (11.4 % في عام 2006). أما أصغر جزء من الكعكة فلا يزال يذهب إلى وزارة الطاقة الجديدة والمتجددة (الشكل 22.7).

### سابقة: سيتم تكييف التكنولوجيات الدفاعية للاستخدام المدني

يذهب ما يقارب من كامل ناتج البحث والتطوير الدفاعي إلى الجيش لتطوير أشكال جديدة من الأسلحة، مثل الصواريخ. وهناك القليل للغاية من الحالات المسجلة لنتائج بحوث دفاعية تم نقلها للصناعة المدنية، خلافاً لما يحدث في الولايات المتحدة الأمريكية حيث أن عمليات النقل هناك خرافية. أحد الأمثلة لهذه القدرات التكنولوجية الضائعة هو خسارة صناعة الطيران في الهند، حيث نجد أن قدراً كبيراً من القدرة التكنولوجية تم بناءها بالقرب من الطائرات العسكرية دون أي نقل للطائرات المدنية.

وحالة الأمور تلك أصبحت وشيكة على التغيير مع إطلاق المبادرة المشتركة في عام 2013 من قبل منظمة تطوير الأبحاث الدفاعية واتحاد الغرف الهندية للتجارة والصناعة وذلك بغرض تقييم التكنولوجيا المتسارعة وتسويقها[13]. والهدف هو خلق قناة تجارية لتوجيه التكنولوجيات المطورة من قبل منظمة تطوير الأبحاث الدفاعية نحو الأسواق التجارية الوطنية والدولية من أجل الاستخدامات المدنية. ويعد هذا البرنامج هو الأول من نوعه بالنسبة لمنظمة تطوير الأبحاث الدفاعية. وقد كانت مختبرات المنظمة والتي يبلغ عددها 26 مختبراً في جميع أنحاء الهند تشارك في البرنامج عام 2014، في حين أن اتحاد الغرف الهندية للتجارة والصناعة كان يقوم بتقييم ما يزيد عن 200 تقنية من قطاعات متنوعة مثل الإلكترونيات، والروبوتات، والحوسبة المتقدمة، والمحاكاة، وإلكترونيات الطيران، والإلكترونيات الضوئية، والهندسة الدقيقة، والمواد المتخصصة، والنظم الهندسية، وعلم الأجهزة الدقيقة، والتكنولوجيات الصوتية، والعلوم الحياتية، وتقنيات إدارة الكوارث، ونظم المعلومات.

12 انظر تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 للبيانات الكاملة الخاصة بعام 2006 (صفحة 371).

13 هذا البرنامج هو واحد من أربعة يتم تنفيذها من قبل مركز تسويق التكنولوجيا، الذي أنشأه اتحاد الغرف الهندية للتجارة والصناعة عام 2006. لمزيد من التفاصيل، انظر: https://thecenterforinnovation.org/techcomm-goes-global.

**الشكل 22.6: حصة الشركات الأجنبية التي تقوم بتنفيذ البحث والتطوير في الهند (%) خلال الفترة من 2001 إلى 2011**

| السنة | حصة الشركات الأجنبية (%) |
|---|---|
| 2011 | 28.92 |
| 2010 | 29.4 |
| 2009 | 28.24 |
| 2008 | 16.24 |
| 2007 | 15.92 |
| 2006 | 11.39 |
| 2005 | 12.99 |
| 2004 | 8.51 |
| 2003 | 10.27 |
| 2002 | 7.64 |
| 2001 | 8.93 |



**المصدر:** ماني (2014).

### أكاديمية جديدة للبحث العلمي والابتكاري

يمتلك مجلس البحوث العلمية والصناعية شبكة مكونة من 37 مختبراً وطنياً، تتولى مهمة تقديم أحدث البحوث في عدة مجالات، وتضم فيزياء الراديو والفضاء، وعلم المحيطات، والعقاقير، وعلم الجينوم، والتكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو، والهندسة البيئية، وتكنولوجيا المعلومات. وقد قام علماء المجلس الذين يبلغ عددهم 4200 عالم (يمثلون 3.5 % من إجمالي عدد العلماء في البلاد) ببذل ما يفوق قدراتهم بتأليف 9.4 % من مقالات الهند في فهرس الاقتباس العلمي. كما أن معدل تسويق براءات الاختراع الصادرة عن مختبرات مجلس البحوث العلمية

## المربّع 22.1: الابتكار المقتصد في الهند

إن مفهوم الاكتفاء به مع أقل التكاليف فيما يتعلق بالسلع المصنعة والخدمات أصبح منذ فترة طويلة واقعاً مقبولاً لا مفر منه في الهند. فاتباع المثل القائل الحاجة أم الاختراع هو بديهة – بالمقابل لها باللغة الهندية jugaad – كان دائماً هو الطريقة التي يتم بها إنجاز الأمور.

وعلى الرغم من أن معدلات الفقر في الهند تراجعت، إلا أن واحداً من كل خمسة هنود لا يزال يعيش تحت خط الفقر (الجدول 22.1). وتبقى الهند هي الدولة التي تضم أكبر عدد من المواطنين الفقراء؛ إذ بلغ عددهم 270 مليون في عام 2012.

ومن أجل خدمة عدد ضخم من المستهلكين في أسفل الهرم، تحتاج نوعية السلع والخدمات في الهند لأن تكون في متناول اليد. وقد منح هذا نهوضاً لما أصبح يعرف بشكل متزايد بالابتكار المقتصد أو الهندسة المقتصدة.

وعلى الرغم من أن الابتكار المقتصد ينتشر عبر مجموعة كبيرة من الصناعات التحويلية والخدمات الصناعية، إلا أنها في الغالب تأخذ شكل الأجهزة الطبية. وكانت تلك الظاهرة تلتقى حافزاً من مشروع ستانفورد – الهند للتصميم الحيوي(–Stanford India Biodesign Project (SIBDP والذي تشارك به جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد أثمر هذا البرنامج الذي بدأ في عام 2007 عن عدد من رجال الأعمال الذين كانت الأجهزة الطبية المبتكرة التي يقومون بإنتاجها تتميز بانخفاض تكلفة إنتاجها (بريننتون وآخرون، 2013). مما يؤهلها لأن تكون ابتكاراً مقتصداً. وفي سنواته الثمان أسفر هذا البرنامج عن أربع شركات ناشئة تهتم على وجه الخصوص بالأجهزة الطبية في الهند. وقد قامت تلك الشركات بتطوير حل مبتكر ومتكامل لإنعاش حديثي الولادة، وجهاز آمن غير باضع non-invasive لمراقبة حديثي الولادة من حيث إعتلال السمع، وأجهزة منخفضة التكلفة للأعضاء المبتورة لمعالجة إصابات حوادث الطرق وبدائل لصعوبة الوصول إلى داخل الأوردة في حالات الطوارئ الطبية.

المصدر: تم تجميعها من خلال الكاتب.

الجدول 22.4: **أمثلة للابتكار المقتصد في الهند**

| الابتكار | الشركة المشاركة في التطوير | الانتشار |
|---|---|---|
| **السلع** | | |
| **سيارة الركاب صغيرة الحجم: تاتا نانو**<br>Micro-passenger car, the Tata Nano<br>لهذا المنتج احتكار فعلي في السوق. تبلغ التكلفة للسيارة نانو الأصلية حوالي 2000 دولار | **تاتا**<br>Tata | معدل قبول متدني. كما يتبين من انخفاض المبيعات. تم تسويق السيارة منذ عام 2009 وصاعداً. وصلت المبيعات ذروتها إلى 74521 في الفترة 2011 2012-. وهبطت في العام التالي إلى 53847 ثم إلى 21130 فقط في 2013-2014 |
| **محطة أساسية للنظام العالمي للاتصالات بالهواتف الجوالة تعمل بالطاقة الشمسية**<br>Solar-powered GSM Base Station<br>وقد مكن هذا النظام الناس في المناطق الريفية من استخدام الهواتف الجوالة. فالنظام العالمي للاتصالات بالهواتف الجوالة (WorldGSM™) يعد أول نظام ذو جدوى تجارياً. حيث أنه مستقل عن شبكة الكهرباء. حيث يعمل بشكل حصري على الطاقة الشمسية ولا يحتاج دعم من مولد ديزل. وقد تم تصميمه أيضاً للتوصيل والاستخدام البسيط من قبل عمال محليين غير مدربين. | **شركة VNL المحدودة**<br>VNL Limited | لا توجد بيانات حول مدى انتشارها |
| **جهاز مخطط القلب الكهربائي المتنقل**<br>Portable electrocardiogram (ECG) machine<br>وتكلفة هذا الجهاز (GE MAC 400) تبلغ حوالي 1500 دولار أمريكي وتزن حوالي 1.3 كجم. وذلك مقارنة بتكلفة تبلغ 10000 دولار أمريكي وحوالي 6.8 كجم بالنسبة للجهاز المعتاد. | General Electric Healthcare | لا توجد بيانات عن مدى انتشاره. ومع ذلك تم قبول المنتج بشكل جيد في السوق وقد صدرت الشركة المنتجة هذه التكنولوجيا للشركة الأم في الولايات المتحدة الأمريكية. |
| **مبردات متنقلة علوية التخزين**<br>Portable top loading refrigerator<br>سعتها تصل إلى 35 لتر. تعمل بالبطاريات ويبلغ ثمنها حوالي 70 دولار أمريكي. يمكن استخدامها في القرى لتخزين الفاكهة والخضروات والألبان. وهي معروفة باسم Chotukool. | **شركة Godrej الهندية**<br>Godrej, an Indian company | من أجل نشر تلك التكنولوجيا. انضمت الشركة المنتجة للمجموعات العاملة مع بريد الهند. وتشير تقارير غير مؤكدة ببيع 100000 قطعة في أول سنتين من الإنتاج. |
| **ماكينة الصراف الآلي الأقل استهلاكاً للكهرباء**<br>Lowest power-consuming automatic teller machine ((ATMs<br>هذه الماكينة تعمل بالطاقة الشمسية ومعروفة باسم Gramateller | **شركة Vortex الهندي ومعهد مدراس الهندي للتكنولوجيا** | اعتمدت البنوك الرائدة مثل البنك الوطني الهندي the State Bank of India. وبنك HDFC وبنك اكسيس Axis Bank ماكينة الصراف الآلي التي صممتها وصنعتها شركة فورتكس Vortex لخدمة عملائهم في المناطق الريفية. |
| **الموقد والوقود البديل للطهي المنزلي**<br>Alternative home-cooking fuel and stove<br>تجمع أورجا Oorja جهاز تحويل غازي متناهي الصغر أو موقد مع مصدر الوقود المعتمد على الكتلة الحيوية. | **شركة فيرست إينرجي First Energy. وهي شركة هندية** | وفقاً للصفحة الخاصة بالشركة على شبكة الانترنت فإن لديها ما يقارب من 5000 عميل |
| **الخدمات** | | |
| **جراحة العيون غير المكلفة وواسعة النطاق**<br>Large-scale, cheap eye surgery | **نظام أرفيند للعناية بالعيون** | خلال الفترة من 2012 إلى 2013 أجرت المستشفى 371893 عملية جراحية |
| **مستشفيات الولادة منخفضة التكاليف**<br>Low-cost maternity hospitals<br>توفر هذه المستشفيات الرعاية الصحية للأم بنسبة تتراوح 30-40 % من سعر السوق. | Life Spring | تدير لايف سبرينج حالياً 12 مستشفى في مدينة حيدر أباد. مع خطط للتوسع في مدن أخرى |
| **خدمات مالية منخفضة التكلفة**<br>Low-cost financial services<br>قامت شركة ايكو بتعزيز ومد الخدمات المصرفية بدون الرجوع للفروع وذلك لمحلات التجزئة والبنية الأساسية المصرفية للشخص الموجود في الشارع. كما تتشارك ايكو أيضاً مع مؤسسات أخرى من أجل تقديم خدمات الوارد والمنصرف والسداد. إذ يمكن للعملاء السير إلى نافذة خاصة بشركة ايكو (منفذ تجزئة) لفتح حساب ادخار. وإيداع وسحب النقود من الحساب. وإرسال أموال إلى أي جزء في الدولة. أو تلقي أموال من أي مكان في العالم. وشراء زمن تحدث للهاتف المحمول. أو دفع مقابل خدمات إقامة. وتعد الهواتف المحمولة منخفضة التكلفة بمثابة أداة التفاعل والتعامل بين بائع التجزئة والعملاء. | Eko | العدد التفصيلي لنوافذ إيكو العاملة والمفتوحة للخدمة غير متاح |

**المصدر:** تم تجميعها بواسطة الكاتب.

والصناعية يفوق هو الآخر 9 % مقارنة بالمتوسط العالمي الذي يبلغ 3 - 4 %[14]. ورغم هذا، يتفاعل علماء المجلس بصورة متواضعة مع الصناعة، وذلك وفقاً للمراقب والمحاسب العام.

ومن أجل تحسين صورته، قام مجلس البحوث العلمية والصناعية بوضع ثلاث استراتيجيات واسعة موضع التنفيذ منذ عام 2010. تتمثل الأولى في جمع المجموعات التي تتميز بالمهارة في نطاق مختبراته لتكوين شبكات لتنفيذ مشروع معين. وتتمثل الاستراتيجية الثانية في إنشاء سلسلة من مجمعات الابتكار لتعزيز التفاعل مع الشركات متناهية الصغر والمشروعات الصغيرة والمتوسطة على وجه الخصوص. وحتى الآن تم إنشاء ثلاث تجمعات للابتكار في تشيناي وكولكاتا ومومباي. أمّا الاستراتيجية الثالثة فتتمثل في تقديم الدراسات العليا ودرجات الدكتوراه في المجالات شديدة التخصص حيث لا يكون هذا النوع من التدريب متاحاً بسهولة في الجامعات التقليدية. وقد أدى ذلك إلى إنشاء أكاديمية البحث العلمي والابتكاري في عام 2010، والتي منحت مؤخراً أولى درجاتها للماجيستير والدكتوراه في العلوم والهندسة.

ويجوز للمجالس العلمية الهندية طلب خدمات المؤسسة الوطنية للبحوث والتنمية. فهي تعمل بمثابة حلقة وصل بين المنظمات العلمية الحريصة على نقل البحث والتطوير ذاتي النشوء إلى الصناعة. وللمؤسسة الوطنية للبحوث والتنمية عدد من مراكز تيسير الشؤون المتعلقة بالملكية الفكرية والتكنولوجيا، وكذلك مراكز تيسير الابتكار الجامعي القائمة في الجامعات في المدن الهندية الرئيسية. وقد قامت المؤسسة الوطنية للبحوث والتنمية بنقل ما يقارب من 2500 تقنية وحوالي 4800 اتفاقية خاصة بالتراخيص منذ بدء عملها في عام 1953. وقد تزايد عدد التقنيات المرخصة من قبل المؤسسة الوطنية للبحوث والتنمية من 172 خلال الخطة الخمسية الحادية عشر (2002-2007) إلى 283 بحلول عام 2012. وبالرغم من حالات نقل التكنولوجيا الجلية تلك، إلا أنه لا يمكن بشكل عام اعتبار أن المؤسسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا قد نجحت في تسويق التكنولوجيات التي تم إنتاجها من قبل نظام مجلس البحوث العلمية والصناعية.

## التمويل ليس هو المعضلة في تراجع إنتاجية المحاصيل الغذائية

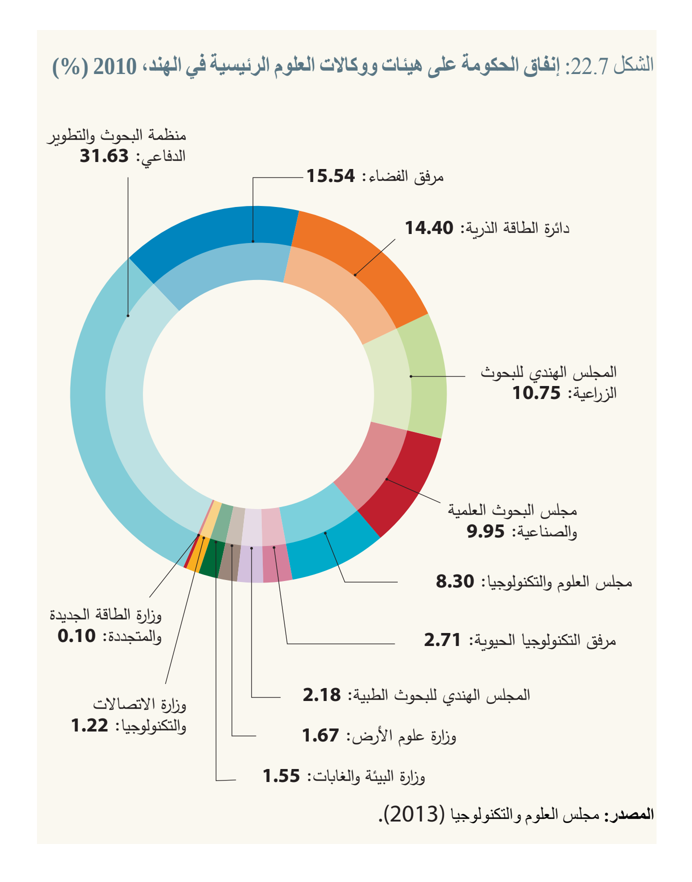
منذ نهاية القرن تراجعت إنتاجية القمح، وشهدت إنتاجية الأرز ركوداً (الشكل 22.8). ولا يبدو أن هذا الاتجاه المثير للقلق مرتبط بأي استقطاعات في التمويل. بل على العكس من ذلك، فقد تزايد التمويل الزراعي، مهما كانت نقطة المقارنة: من حيث القيمة الأسمية والفعلية، ومن الناحية التراكمية والفردية. وبالمقارنة مع التمويل الحكومي للبحوث الصناعية، حتى أن النسبة المئوية للبحوث الزراعية في الناتج المحلي الإجمالي الزراعي تظهر زيادة مع مرور الوقت. ومن ثم فإن التمويل في حد ذاته لا يبدو أنه مشكلة[15]. والتفسير البديل لهذا التراجع في إنتاجية المحاصيل قد يكون الانخفاض الملحوظ في عدد العلماء الزراعيين في الهند، بما في ذلك معدلات التسجيل المتدنية في برامج الدراسات العليا في مجال الزراعة. وقد دفعت هذه الحالة للأوضاع الحكومة إلى اقتراح اثنين من التدابير الرئيسية في ميزانية الاتحاد لعامي 2014 - 2015 من أجل تدريب علماء ومهندسين زراعيين:

- إنشاء مركزين آخرين للتميز على غرار مسارات المعهد الهندي للبحوث الزراعية، واحد في مدينة أسام والآخر في جارخاند، بميزانية أولية تبلغ 1000000000 روبية هندي (ما يقارب من 16 مليون دولار أمريكي) للفترة 2014 – 2015، مع تخصيص مبلغ إضافي وقدره 1000000000 روبية هندي لإنشاء صندوق البنية الرئيسية للتكنولوجيا الزراعية AgriTech Infrastructure Fund.
- إنشاء جامعتين للزراعة في اندرا براديش و راجيستان، وجامعتين آخرتين في علم البستنة في تيلانجانا وهاريانا، وقد تم تخصيص مبلغ وقدره 2000000000 روبية هندي لهذا الغرض.

14 تستند هذه الأرقام على إجابة للسؤال رقم 998 في مجلس الشيوخ للبرلمان الهندي، راجيا ساباها the Rajya Sabha، في 17 تموز/يوليو عام 2014.

15 وثق هذا البيان بال وباير لي (Pal and Byerlee 2006) و جيشنو (Jishnu 2014).

الشكل 22.7: إنفاق الحكومة على هيئات ووكالات العلوم الرئيسية في الهند، 2010 (%)




**المصدر:** مجلس العلوم والتكنولوجيا (2013).

## تزايد استثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير الزراعي

ثمة جانب آخر مثير للاهتمام وهو زيادة نصيب البحث والتطوير الصادر عن القطاع الخاص في مجال الزراعة، وبشكل أساسي في البذور، والمكننة الزراعية، والمبيدات الحشرية. وليس لهذا الاتجاه نفس النتائج والمقتضيات كما ستكون لزيادة استثمارات القطاع العام في مجال البحث والتطوير الزراعي، إذ أن المنتجات الناتجة عن البحث والتطوير الخاص من المرجح أن تكون محمية من خلال آليات مختلفة تنظم حقوق الملكية الفكرية، ومن ثم تزيد تكلفة نشرها على المزارعين.

وقد تم تقليص انتشار الكائنات الحية المعدلة وراثياً بين المحاصيل الغذائية لدواعي الصحة والسلامة وذلك من قبل لجنة تقييم الهندسة الوراثية التابعة لوزارة البيئة والغابات. أما المحصول الوحيد والمعتمد في الهند فهو القطن المعدل وراثياً Bt cotton، والذي تمت إجازته في عام 2002. وكانت المنطقة المزروعة بهذا النوع من القطن قد تقدمت إلى أن وصلت لمستوى التشبع مع حلول عام 2013 (الشكل 22.8). وصارت الهند على قمة دول العالم المصدرة للقطن وثاني أكبر منتج له. ولكن القطن محصول عطش، والمياه هي من الموارد الشحيحة في الهند. علاوة على ذلك، فإنه رغم الزيادة في متوسط إنتاجية القطن، إلا أن هناك تأرجح حاد من عام للعام الذي يليه. وربما يكون استخدام الأسمدة وانتشار البذور المهجنة قد ساهم أيضاً في زيادة الإنتاجية منذ عام 2002. وفي الآونة الأخيرة قام المجلس الهندي للبحوث الزراعية بتطوير مجموعة متنوعة من القطن المعدل وراثياً تعد أرخص من نوع مونسانتو مع بذور يمكن إعادة استخدامها.

وقد قوبل التوسع المقترح لوجود الكائنات الحية المعدلة وراثياً في المحاصيل الغذائية مثل brinjals (الباذنجان) بمعارضة عنيفة من قبل المنظمات غير الحكومية وبكلمات وعبارات محذرة من قبل لجنة الزراعة بالبرلمان في عام 2012. وتركز بحوث الهند بشأن الكائنات المعدلة وراثياً على مجموعة من المحاصيل الغذائية، ولكن مع التركيز على الخضروات مثل: البطاطس، والطماطم، والبابايا، والبطيخ، والخروع، والذرة البيضاء، وقصب السكر، والفول السوداني، والخردل، والأرز،

وغيرها. وحتى بدايات عام 2015 لم يكن قد تم تحرير أي من المحاصيل الغذائية المعدلة وراثياً للزراعة وذلك في انتظار الإجازة من قبل الهيئات التنظيمية.

### أسلوب الزراعة المستدامة يتحدى التقنيات الحديثة

لقد وردت أخبار عن الأنماط المستدامة للزراعة من مناطق بعيدة في البلاد. فأكثر مزارعي العالم إنتاجية للأرز غير المقشور يأتي من ولاية بيهار في شمال شرق الهند. وقد كسر المزارع الذي نحن بصدد الحديث عنه الرقم العالمي ليس من خلال التكنولوجيات العلمية الحديثة، ولكن من خلال اعتماده أسلوب مستدام تم ابتكاره من قبل المنظمات غير الحكومية ويعرف بنظام تكثيف الأرز. ورغم هذا الإنجاز، إلا أن انتشار هذا الاسلوب محدود للغاية (المرّبع 22.2).

### استراتيجية التكنولوجيا الحيوية بدأت تؤتي ثمارها

تحتل التكنولوجيا الحيوية المركز الثامن ضمن تسع صناعات للتكنولوجيا الفائقة في الهند (الشكل 22.3) كما أنها تتلقى 2.7 % من إنفاق الحكومة المخصص لوكالات العلوم الاثنتي عشرة (الشكل 22.7). وقد سمح دعم السياسات الثابت على مدار العقدين الماضيين للهند بتطوير البحث والتطوير الذي يتسم بالرقي وعلو المستوى وكذلك القدرة الإنتاجية التي تتسق معه. وللاستراتيجية الخاصة بهيئة التكنولوجيا الحيوية ثلاثة محاور: تحسين كمية وكفاءة الموارد البشرية في مجال التكنولوجيا الحيوية، وإنشاء شبكة من المختبرات ومراكز البحوث للعمل في مشروعات البحث والتطوير ذات الصلة، وتكوين مؤسسات وتجمعات لتقديم خدمات ومنتجات التكنولوجيا الحيوية. وبعيداً عن الحكومة المركزية، فإن العديد من حكومات الولايات لديها سياسات محددة لتطوير هذا القطاع. وقد أدى ذلك إلى تدفق وغزارة الإصدارات وبراءات الاختراع المتصلة بالتكنولوجيا الحيوية (الشكل 22.4).

ولصناعة التكنولوجيا الحيوية خمسة قطاعات فرعية هي: العلوم الصيدلانية الحيوية biopharmaceutical (63 % من إجمالي الإيرادات في العام المالي 2013 – 2014)، والخدمات الحيوية bioservices (19 %)، والتكنولوجيا الحيوية الزراعية agricultural biotech (13 %)، والتكنولوجيا الحيوية الصناعية industrial biotech (3 %)، والمعلوماتية الحيوية bioinformatics (1 %). وقد نمت صناعة التكنولوجيا الحيوية بمعدل متوسط يبلغ 22 % سنوياً فيما بين عام 2003 و2014، وعلى الرغم من أن معدلات النمو من سنة لأخرى أظهرت اتجاهاً متراجعاً (الشكل 22.9)[16]، إذ يتم تصدير ما يقارب من 50 % من الإنتاج. وتقوم إدارة التكنولوجيا الحيوية ببناء وإنشاء تجمع لعلوم التكنولوجيا الحيوية في فريداباد في ضواحي العاصمة، ويضم التجمع معهد تكنولوجيا علوم الصحة الانتقالية والمركز الإقليمي للتكنولوجيا الحيوية، وهو الأول من نوعه في جنوب آسيا. ويعمل المركز الإقليمي تحت إشراف اليونسكو، وهو يقدم التدريب المتخصص وبرامج البحوث في المجالات الجديدة الواعدة، مثل هندسة الأنسجة والخلايا، وتكنولوجيا النانو الحيوية nanobiotechnology والمعلوماتية الحيوية. وينصب التركيز على الجمع بين التخصصات، مع وجود أطباء المستقبل الذين يأخذون دورات تدريبية في الهندسة الطبية الحيوية، وتكنولوجيا النانو، والمشاريع الحيوية bio-entrepreneurship.

### الهند تغزو صناعة الطائرات

تتزايد صادرات الهند من المنتجات المصنعة فائقة (متطورة) التكنولوجيا وتقدر الآن بـ 7 % من الصادرات المصنعة (البنك الدولي، 2014) وتمثل المستحضرات الدوائية وأجزاء الطائرات ما يقارب من ثلثي الإجمالي (الشكل 22.10). إذ تعد القدرة التكنولوجية للهند في مجال المستحضرات الصيدلانية معروفة تماماً. غير أن غزواتها الأخيرة لمجال صناعة أجزاء الطائرات تعد خطوة نحو المجهول.

إن التوسعات الأخيرة في سياسة الشراء الدفاعية[17] وسياسة التعديلات يبدو وأنها قد شجعت التصنيع المحلي . فعلى سبيل المثال، تقوم الهند بتطوير طائرة نقل إقليمية من خلال نموذج المشروع الوطني لتطوير الطائرات المدنية. وعلى الرغم من أن المبادرة أتت من القطاع العام، إلا أن المشروع يرى مشاركة قطاع المشاريع الخاصة المحلية أيضاً.

وتواصل الهند أيضاً تحسين قدراتها في مجال تصميم وصناعة وإطلاق الأقمار الصناعية[18]. كما أن لديها خطط طموحة بشأن إرسال أفراد إلى القمر واستكشاف المريخ.

### الهند تنشر المزيد من الخدمات فائقة التكنولوجيا

تم إجراء تحسينات كبيرة لا يستهان بها في الأجزاء المتعلقة بكل من الفضاء وعلوم الطيران في مجال صناعة تكنولوجيا المعلومات. وقد كان رفع القدرات في مجال تكنولوجيا الاتصالات والاستشعار عن بعد الذي قامت به البلاد بمثابة خطوات كبيرة في نشر التعليم عن بعد والتدابير المعنية بالصحة العامة. ومع مرور السنوات توسعت شبكة التطبيب عن بعد التابعة لمنظمة بحوث الفضاء الهندية لتقوم بربط 45 مستشفى نائي وريفي و15 مستشفى من المستشفيات المتخصصة. وتتضمن نقاط التقاطع النائية/الريفية الجزر البحرية أندمان Andaman، ونيكوبارNicobar، ولاكشادويب Lakshadweep، والمناطق الجبلية والتلالية لجاموJammu وكشمير Kashmir، بما في ذلك كارجيل Kargil وليه Leh، ومستشفيات كليات الطب في أوريسا Orissa وبعض المستشفيات الريفية/البعيدة في ولايات البر الرئيسي.

كما تم اتخاذ خطوات كبيرة أيضاً في مجال خدمات تكنولوجيا الاتصالات السلكية واللاسلكية، لا سيما في المناطق الريفية. وقد أظهرت الهند أن أفضل طريقة لنشر الاتصالات السلكية واللاسلكية في المناطق الريفية هي تعزيز التنافس بين مزودي خدمات الاتصالات، مما كان له استجابة تمثلت في تخفيض تعرفاتهم.

وكانت النتيجة تحسن جوهري في كثافات الاتصالات، حتى في المناطق الريفية. وأفضل دلالة على ذلك جاءت من خلال ارتفاع معدل كثافات الاتصالات في المناطق الريفية عن الحضرية، والذي نما من 0.20 إلى 0.30 فيما بين عامي 2010 و2014.

### خطط كي تصبح مركزاً لتكنولوجيا النانو بحلول عام 2017

في السنوات الأخيرة، أولت الحكومة اهتماماً متزايداً لتكنولوجيا النانو[19]. فقد تم إطلاق مشروع بعثة النانو Nano Mission Project في الهند من خلال الخطة الخمسية الحادية عشر للأعوام (2007 – 2012)، وذلك مع وكالة العلوم والتكنولوجيا والتي تعمل بمثابة وكالة عقدية. وتم التصديق على مبلغ وقدره 100 مليار روبية هندية على مدار خمس سنوات من أجل بناء قدرات البحث والتطوير والبنية الرئيسية في مجال تكنولوجيا النانو.

وتهدف الخطة الخمسية الحادية عشر للأعوام (2012 – 2017) إلى دفع هذه المبادرة إلى الأمام، من أجل جعل الهند مركزاً عالمياً للمعرفة في مجال تكنولوجيا النانو. وللوصول لتلك الغاية، يجري إنشاء معهد متخصص بعلوم النانو والتكنولوجيا. كما يجري الإعداد لإطلاق برامج للدراسات العليا في 16 جامعة ومؤسسة في جميع

16 هذه المعدلات تم حسابها باستخدام إيرادات المبيعات بالروبية الهندية بالأسعار الحالية. ومع هذا ففي حالة تحويل ذلك إلى دولار أمريكي وإعادة حساب معدلات النمو، سنجد أن الصناعة قاربت على الركود منذ عام 2010. ولا توجد دراسات رسمية أو بيانات حول حجم صناعة التكنولوجيا الحيوية في الهند.

17 تجلب الهند ما يقارب من 70 % من احتياجاتها من المعدات من الخارج. وقد اعتمدت الحكومة سياسة شراء وتوريد دفاعية في عام 2013 والتي قد منحت الأفضلية للإنتاج المحلي الصادر عن شركات ومؤسسات هندية أو من خلال مشاريع مشتركة.

18 للمزيد حول برنامج الهند الفضائي انظر المربع الوارد تحت عنوان " فضاء أوديسيا " في تقرير اليونسكو لعام 2010 صفحة 367.

19 انظر راماني وآخرون Ramani et al (2014) في دراسة تطوير تكنولوجيا النانو في الهند.

## المربّع 22.2: أكثر مزارعي العالم إنتاجية للأرز غير المقشور هو مزارع هندي

سومانت كومار هو مزارع أُميّ شاب من قرية دارفيشبورا Darveshpura في ولاية بيهار. يعرف اليوم بأنه أكثر مزارعي العالم إنتاجية للأرز غير المقشور. فقد استطاع أن يجني 22 طن من الأرز من هكتار واحد. مقارنة بالمتوسط العالمي وهو 4 طن. وذلك من خلال اعتماد نظام تكثيف الأرز. ويبلغ الرقم العالمي السابق 19 طن وكان مسجلاً من قبل مزارع صيني.

ويسمح نظام تكثيف الأرز للمزارعين بإنتاج المزيد من الأقل. وبعبارة أخرى، هو مثال للابتكار المقتصد. وهناك خمس خصائص رئيسية تميزه عن الممارسات التقليدية. وهي:

- استخدام شتلة واحدة بدلاً من مجموعة شتلات.
- زرع الشتلات في مرحلة مبكرة لها أقل من 15 يوم.
- تباعد أوسع في زراعة المربع.
- إزالة الأعشاب الضارة بشكل محوري.
- استخدام أكبر للأسمدة العضوية.

ويعد تطبيق هذه العناصر الخمس واعداً بمميزات عديدة. تشمل محصول أعلى واحتياجات أقل من البذور والمياه.

ونظام تكثيف الأرز ملائم بشكل مثالي لبلدان مثل الهند. حيث المزارعين فقراء والمياه شحيحة للغاية.

ويرجع تاريخ أصل نظام تكثيف الأرز إلى أوائل ثمانينيات القرن الماضي. حين قام Henri de Laulanié، وهو كاهن مسيحي فرنسي ومهندس زراعي. بتطوير هذا الأسلوب بعد ملاحظة كيف يزرع ويجني المزارعون الأرز في مرتفعات مدغشقر.

ووفقاً لدراسة قام بها Palanisami وآخرون (2013) لـ13 ولاية هندية من الولايات الرئيسية في زراعة الأرز. فإن الحقول التي اعتمدت نظام تكثيف الأرز يكون لديها متوسط إنتاجية أعلى من غيرها التي لم تقم بذلك.

ومن كل أربعة مكونات أساسية لنظام تكثيف الأرز والتي عادة ما يوصى بها. فإن 41 % من المزارعين بنظام تكثيف الأرز قد اعتمدوا مكون واحد من مكونات هذا النظام. و39 % اعتمدوا مكونين أو ثلاثة مكونات. و20 % فقط اعتمدوا كافة مكونات هذا النظام. وقد سجلت هذه الفئة الأخيرة أكبر زيادة في المحصول (3 %). إلا أن كافة المزارعين الذين اعتمدوا هذا النظام بكافة فئاتهم قد حصدوا محاصيل أعلى من المزارعيين التقليديين. كما كان لديهم أيضاً صافي أرباح أعلى وتكاليف إنتاج أقل من الحقول التي لم تطبّق نظام تكثيف الأرز.

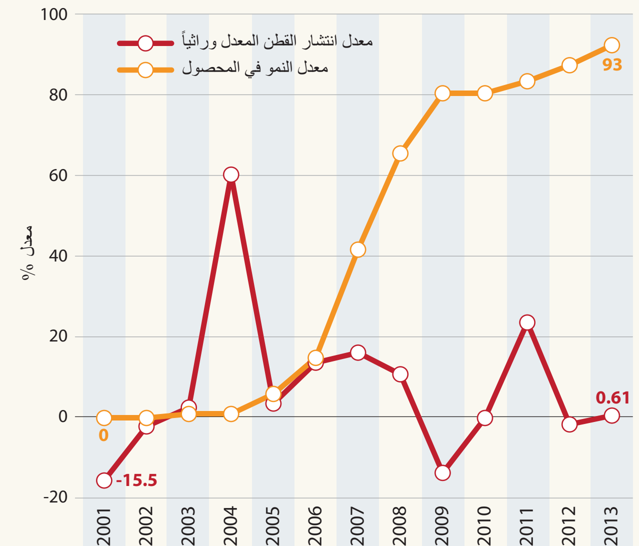
وعلى الرغم من أن محصول الأرز في الهند يمكن أن يزيد بصورة كبيرة مع تطبيق نظام تكثيف الأرز والممارسات المعدلة له. إلا أن هناك عدد من العوائق لا بد وأن يتم التغلب عليها في البداية. وذلك وفقاً للمؤلفين. وتحديداً، قلة المزارعين المهرة المتوفرين في الوقت المناسب لعمليات الزراعة. وضعف التحكم في المياه في الحقول. والتربة غير الملائمة. علاوة على ذلك. يشعر المزارعون أيضاً أن تكلفة الصفقة (من الناحية الإدارية). رغم أنها لا يستهان بها. إلا أنها لا تزال تحد من الاعتماد الكامل لنظام تكثيف الأرز. ومن ثم سوف يصبح تدخل الحكومة ضرورياً للتغلب على تلك المعوقات.

المصدر: الشبكة الدولية لمركز الموارد المعنية بنظام تكثيف الأرز (الولايات المتحدة الأمريكية)؛ Palanisami وآخرون (2013)؛ www.agriculturesnetwork.org.



الشكل 22.8: **التغيرات في المحاصيل الزراعية في الهند خلال الفترة من 1980 إلى 2014**

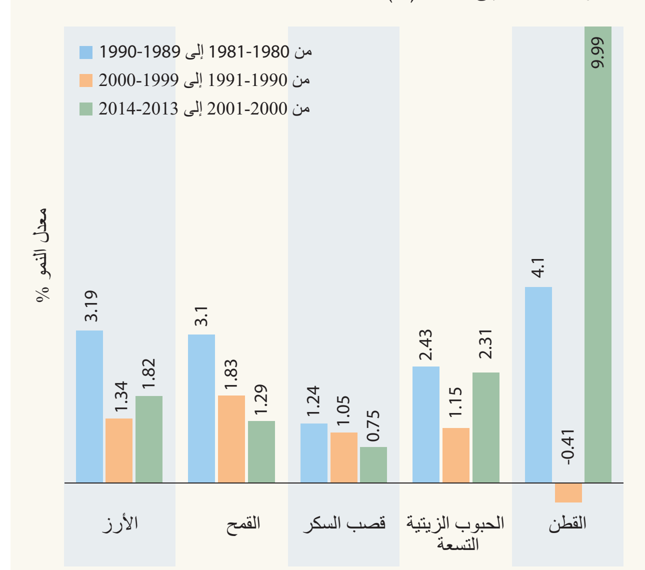
معدل انتشار القطن المعدل وراثياً والنمو في محصول القطن خلال الفترة من 2001 إلى 2013




**ملاحظة:** معدل انتشار القطن المعدل وراثياً يماثل نمط S-shaped المألوف والذي تمت ملاحظته من قبل العديد من المراقبين لمعدل انتشار التكنولوجيات الجديدة.

**المصدر:** معهد ما بين الجامعات للتكنولوجيا الحيوية: VIB (2013).

متوسط النمو السنوي في المحصول بالنسبة للمحاصيل الغذائية الرئيسية في الهند خلال الفترة من 1980 إلى 2014 (%)




**المصدر:** استناداً على الجدول 8.3، وزارة المالية (2014)، دراسة اقتصادية 2013 – 2014.

أنحاء البلاد. ويمول مشروع بعثة النانو أيضاً عدداً من المشاريع البحثية الأساسية[20] والتي تتركز حول علماء فرادى. ففي 2013 - 2014 تم التصديق على ما يقارب من 23 مشروعاً من تلك المشاريع لمدة ثلاث سنوات. وبذلك يصل عدد المشاريع التي تم تمويلها من قبل مشروع بعثة النانو منذ إطلاقه إلى حوالي 240 مشروع.

إن مخزون المنتجات الاستهلاكية Consumer Products Inventory يساعد في استمرار السجل الحي للمنتجات الاستهلاكية التي تقوم على تكنولوجيا النانو وتكون متوفرة في السوق (مشروع ظهور تكنولوجيات النانو، 2014). هذا المخزون يذكر اثنين فقط من منتجات العناية الشخصية التي نشأت في الهند وبأن التي قامت بتطوير هذين المنتجين هي شركة أجنبية متعددة الجنسيات. ومع هذا تسرد نفس قاعدة البيانات ما مجموعه 1628 منتجاً من جميع أنحاء العالم. يأتي 59 منتج منها من الصين.

في عام 2014 أنشأت الحكومة مركز تصنيع تكنولوجيا النانو داخل المعهد المركزي لتكنولوجيا التصنيع. وفي ميزانيتها الاتحادية للعام المالي 2014 - 2015 أعلنت الحكومة عن عزمها على تعزيز أنشطة المركز من خلال شراكة بين القطاعين العام والخاص.

وبإيجاز يتم حالياً توجيه تطوير تكنولوجيا النانو في الهند نحو بناء القدرات البشرية والبنية التحتية المادية أكثر من توجيهه نحو تسويق المنتجات، والذي لا يزال في أدنى مستوياته. وبداية من عام 2013 احتلت الهند المركز الخامس والستين على مستوى العالم من حيث عدد المقالات المتعلقة بالنانو لكل مليون نسمة (انظر الشكل 15.5).

## ثمان ولايات من أصل 29 لديها سياسات محددة بشأن الطاقة الخضراء (صديقة البيئة)

تبدو سياسة الابتكار الخاصة بالهند مستقلة عن استراتيجيات التنمية الاقتصادية الهامة الأخرى مثل خطة العمل الوطنية حول التغيرات المناخية (2008). ويعد مستوى الاستثمار العام في مجال مصادر الطاقة الخضراء متواضع، وذلك بميزانية مخصصة لوزارة الطاقة الجديدة والمتجددة تمثل 0.1 % فقط من إجمالي الإنفاق الحكومي في عام 2010 (الشكل 22.7). ومع ذلك تعمل الحكومة على تشجيع توليد الطاقة من خلال برامج الطاقة المتجددة المختلفة، مثل الرياح، والكتلة الحيوية، والطاقة الشمسية، ومصادر الطاقة الكهرومائية الصغيرة. كما أنها قد وضعت خليطاً من الحوافز المالية وغيرها من التدابير التنظيمية /السياسية لجذب الاستثمارات الخاصة. ومع ذلك، يقتصر كل هذا على مستوى الحكومة المركزية. فثماني ولايات[21] من أصل 29 ولاية لديها سياسات محددة بشأن الطاقة الخضراء.

وقد اكتسبت بعض الشركات الهندية قدرة تكنولوجية لا يستهان بها في تصميم وصناعة توربينات الرياح والتي تعد إلى حد بعيد أهم مصادر التقنيات الخضراء المتصلة بشبكات (76 %). ومن ثم أصبحت الهند التي تبلغ طاقتها الإنتاجية 18500 ميغاوات خامس أكبر منتج لطاقة الرياح على مستوى العالم، وبقدرات كبيرة في البحث والتصنيع في هذا المجال. وفي عام 2013 كانت ثلاثة أرباع منشآت الهند تعتمد على تكنولوجيا الرياح، والباقي على الطاقة الكهرومائية وطاقة الكتلة الحيوية (10 % لكل منهما) والطاقة الشمسية (4 %). ومنذ عام 2010 وعدد براءات الاختراع الممنوحة في مجال التقنيات الخضراء يرتفع بشكل حاد (الشكل 22.11).

20 إن بعثة النانو أصدرت حتى الآن 4476 ورقة عمل بحثية تم نشرها في المجلات الخاصة بمؤشر الاقتباس العلمي، وحوالي 800 درجة دكتوراه، و546 درجة ماجستير في مجال التكنولوجيا، و92 درجة ماجستير في مجال العلوم (هيئة العلوم والتكنولوجيا، 2014، صفحة 211)، انظر أيضاً: http://nanomission.gov.in ولأفضل 30 مقال متصلة بعلوم النانو على مستوى العالم في عام 2014، الشكل 15.5.

21 ولاية اندرا براديش، تشهاتيسجاره، غوجارات، وكارناتاكا ومادهيا براديش وراجستان وتاميل نادو وأوتار براديش.

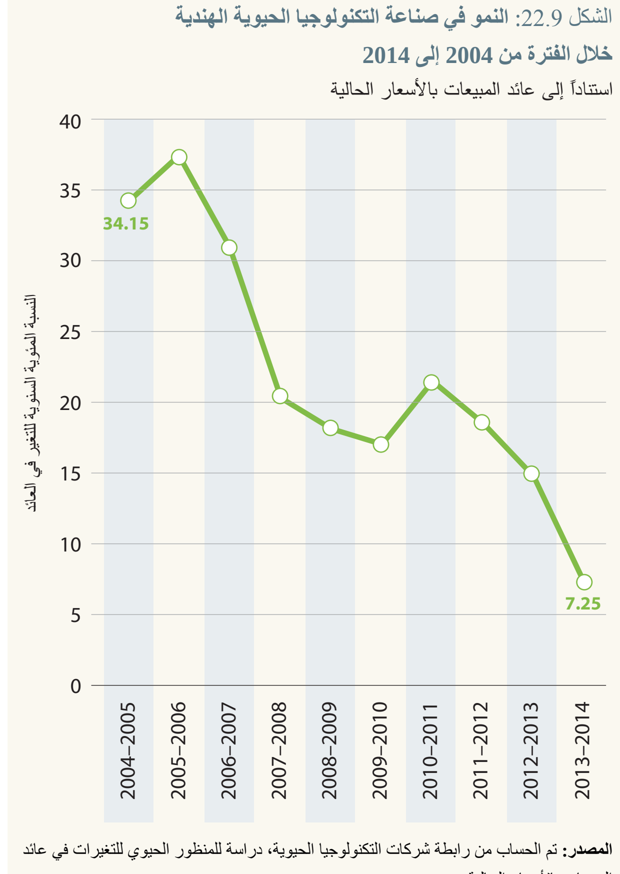
## أول "سندات خضراء" لإثراء مزج الطاقة المحلية

في شباط/فبراير 2014 أصدرت وكالة تطوير الطاقة المتجددة الهندية[22] السند الأخضر الأول لها لمدد 10، و15، و20 سنة بمعدلات فائدة تتعدى 8 %. ويعد هذا السند المعفي من الضرائب متاح للمستثمرين في كلا من القطاعين العام والخاص. وتستهدف إدارة مودي، رئيس وزراء الهند، استثمارات قدرها 100 مليار دولار أمريكي للمساعدة في الوصول إلى هدفها وهو تركيب 100 جيغاوات من الطاقة الشمسية في جميع أنحاء الهند بحلول عام 2022. كما أعلنت أيضاً عن خطط لتدريب جيش شمسي قوي يتألف من 50000 كي يصبحوا من كادر العاملين في المشاريع الجديدة للطاقة الشمسية. وبالإضافة إلى ذلك تم الإعلان عن البعثة الوطنية لطاقة الرياح في عام 2014، والتي من المرجح أن تكون على غرار البعثة الوطنية للطاقة الشمسية والتي تم تنفيذها من قبل وكالة الطاقة المتجددة الهندية منذ عام 2010 (هيلير وآخرون، 2015).

22 تأسست وكالة تطوير الطاقة المتجددة عام 1987، وهي مؤسسة حكومية تديرها وزارة الطاقة الجديدة والمتجددة، انظر: www.ireda.gov.in

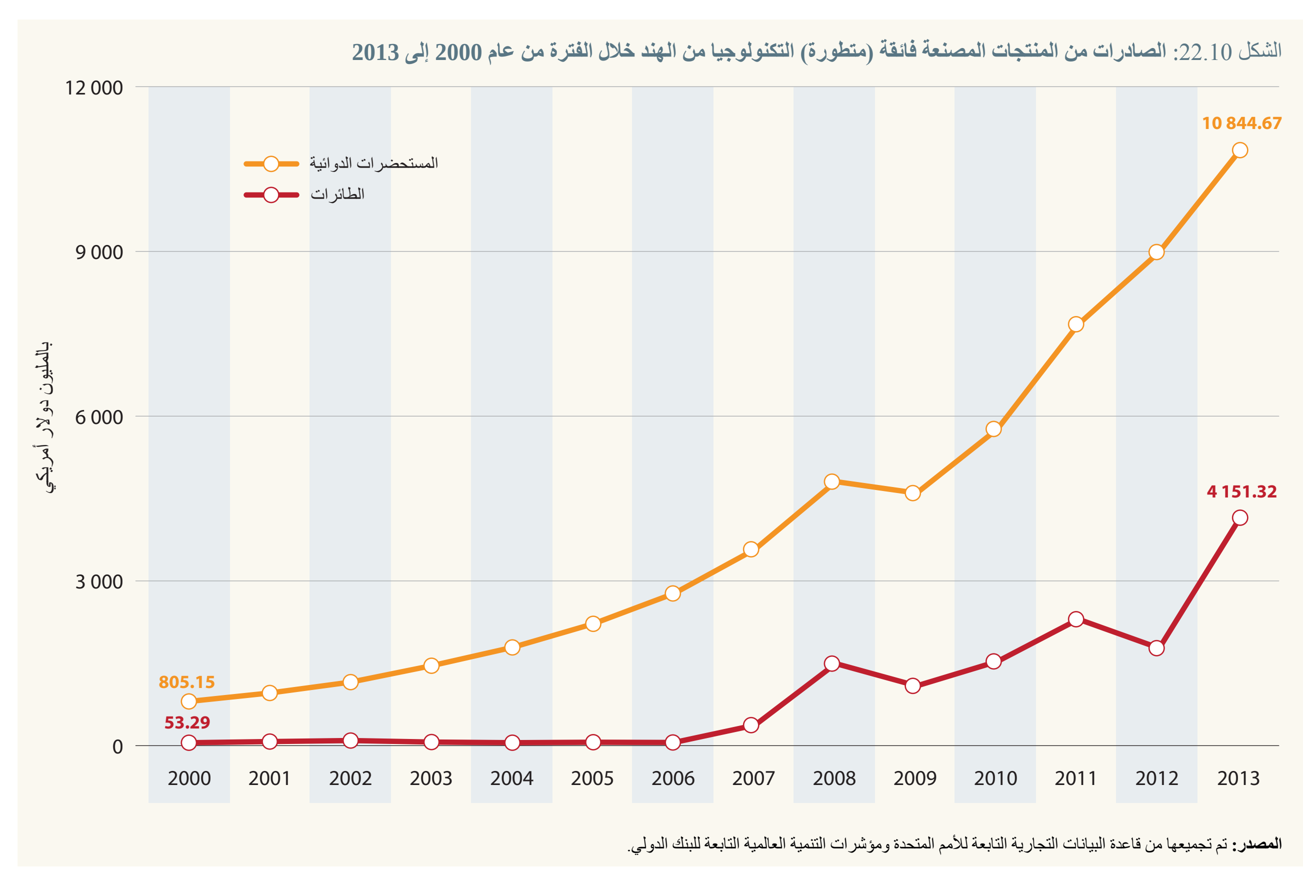
**الشكل 22.9: النمو في صناعة التكنولوجيا الحيوية الهندية خلال الفترة من 2004 إلى 2014**

استناداً إلى عائد المبيعات بالأسعار الحالية




**المصدر:** تم الحساب من رابطة شركات التكنولوجيا الحيوية، دراسة للمنظور الحيوي للتغيرات في عائد المبيعات بالأسعار الحالية.

**الشكل 22.10: الصادرات من المنتجات المصنعة فائقة (متطورة) التكنولوجيا من الهند خلال الفترة من عام 2000 إلى 2013**




**المصدر:** تم تجميعها من قاعدة البيانات التجارية التابعة للأمم المتحدة ومؤشرات التنمية العالمية التابعة للبنك الدولي.

**الشكل 22.11: براءات الاختراع الممنوحة لمخترعين هنود في مجال تكنولوجيا الطاقة الخضراء، خلال الفترة من 1997 إلى 2012**



**المصدر:** استناداً إلى الجداول الملحقة 6.58، 6.64، و66 في المجلس الوطني للعلوم NIS (2014).

## التوجهات في الموارد البشرية

### القطاع الخاص يوظف باحثين بشكل أكبر

إذا ما كان عدد العاملين في مجال البحث والتطوير في الهند[23] قد تزايد سنوياً بنسبة 2.43 % ما بين عام 2005 و2010، فإن ذلك يرجع كلياً إلى الزيادة التي تقدر بـ 7.83 % كل عام في عدد العاملين في مجال البحث والتطوير الذين يعملون في شركات خاصة. ففي واقع الأمر، خلال نفس الفترة كان عدد العاملين المعنيين بالبحث والتطوير في الحكومة يتراجع. وذلك على الرغم من أن الحكومة لا تزال هي أكبر مشغل للعاملين في مجال البحث والتطوير (الشكل 22.12). ويؤكد هذا الاتجاه الادعاء بأن نظام الابتكار الوطني بالهند أصبح له الآن توجه تجاري على نحو متزايد.

وقد ترجم هذا إلى زيادة في عدد العاملين في مجال البحث والتطوير لكل 10000 فرد من القوى العاملة من 8.42 في عام 2005 إلى 9.64 عام 2010. ويعني ذلك أنه لا يزال أمام الهند طريق طويل عليها أن تقطعه للوصول إلى الكثافة التي حققتها البلدان المتقدمة والصين.

### نمو مذهل في عدد طلاب الهندسة

يمكن لهذا النقص في الأفراد العاملين في مجال البحث والتطوير أن يوقف ارتقاء الهند لسلم التكنولوجيا. وهنا نجد أن واضعي السياسات على وعي كامل بهذه المشكلة[24] وقاموا بوضع مجموعة كبيرة من السياسات موضع التنفيذ من أجل تعزيز تدفقات طلاب الجامعات على الالتحاق ببرامج العلوم والهندسة. أحد هذه المخططات هو الملهم INSPIRE ويركز على تطوير الموهبة في مجال العلوم بين الشباب (المربّع 22.3).

تاريخياً، كانت الهند تميل لتقديم ثمانية علماء مقابل كل مهندس. ويعد هذا وبشكل جزئي نتيجة حتمية للتوزيع غير المتكافئ لكليات الهندسة في ولايات مختلفة، وهو الوضع الذي دفع الحكومة لمضاعفة عدد معاهد التكنولوجيا الهندية إلى 16 وإنشاء خمسة معاهد هندية لتعليم العلوم والبحوث[25]. في حين كان هناك 1.94 عالم أمام كل مهندس في عام 2006، وقد تراجع هذا المعدل إلى 1.20 بحلول عام 2013.

في عام 2012، كان هناك 1.37 مليون خريج في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا (الشكل 22.13). مثل الذكور نسبة 58 % من الإجمالي. أما الطالبات فتميل إلى أن تكن أكثر تركيزاً في تيارات العلوم، حيث تجاوز عددهن عدد الذكور في عام 2012. وبالفعل هناك نصيب كبير من طلاب الهندسة والتكنولوجيا، غير أنه سيكون من الأهمية بمكان للدولة أن ترفع عدد الخريجين في هذه المجالات، في حالة ما إذا كانت ترغب في المضي قدماً في التوسع المنشود في التصنيع.

### ضرورة منح أصحاب العمل المهارات التي يرغبونها

إن توظيف العلماء والمهندسين كان مصدر قلق مزعج ومتواصل لواضعي السياسات لسنوات. وفي واقع الأمر، لأصحاب العمل المرتقبين. وقد وضعت الحكومة عدداً من التدابير الإصلاحية لتحسين جودة وكفاءة التعليم العالي موضع التنفيذ (المربّع 22.3). وتشتمل تلك التدابير على رقابة أكثر حزماً على الجامعات، وإجراء مراجعات دورية على المناهج الدراسية والمنشآت وبرامج تطوير أعضاء هيئة التدريس. ومن ناحية أخرى، كان من شأن تأسيس مجلس بحوث العلوم والهندسة عام 2010 المساعدة في تيسير وزيادة توافر المنح البحثية في نظام العلوم في القطاع العام.

وتعمل الحكومة أيضاً على تجريب سبل تعزيز الروابط بين الجامعات والصناعة. ففي عام 2012، وعلى سبيل المثال، دخلت الحكومة في شراكة مع اتحاد الصناعات الهندي من أجل حث طلبة الدكتوراه على العمل المشترك مع قطاع الصناعة لصالح إطروحتهم لنيل درجة الدكتوراه. ويمنح المتقدمون الناجحون ضعف المبلغ المعتاد للزمالة الخاصة بالدكتوراه على أطروحاتهم، طالما يتم البدء في المشروع من خلال شريكهم الصناعي.

### استمالة المغتربين للمشاريع القائمة على التكنولوجيا

قضية أزلية أخرى تخص هجرة العمال من ذوي المهارات العالية. وعلى الرغم من أن هذه الظاهرة كانت موجودة منذ أن نالت الهند استقلالها في الأربعينات، إلا أن العولمة أبرزت هذا الاتجاه على مدار العقدين الماضيين أو نحو ذلك. وقد أظهر ماني (2012) أنه على الرغم من أن هجرة ذوي المهارات العالية قد تكون قلصت توافر عدد العلماء والمهندسين، غير أنها تنتج كم كبير من التحويلات المالية. ففي واقع الأمر لقد أصبحت الهند أكبر متلقى للتحويلات على مستوى العالم. إن الهنود المهرة الذين يعيشون بالخارج ساعدوا الصناعات فائقة التكنولوجيا بالهند على النمو وخصوصاً مجال صناعة خدمات برامج الحاسب الآلي. وقد تم وضع عدد من المخططات موضع التنفيذ لتشجيع المغتربين على المشاركة في المشاريع القائمة على التكنولوجيا. أحد المشاريع طويلة الأمد هو منحة الزمالة الدراسية Ramalingaswami Re-Entry في مجال التكنولوجيا الحيوية، والتي تأسست في عام 2006. وفي عام 2013 عرض على 50 باحث من المغتربين مكاناً في المؤسسات الهندية كجزء من هذا المخطط.

23 مصطلح العاملين في مجال البحث والتطوير يشمل الباحثين والفنيين وفريق الدعم.

24 اثنين من العناصر الرئيسية الخاصة بسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار لعام 2013 هما: تعزيز مهارات تطبيقات العلوم بين الشباب من جميع الطبقات الاجتماعية، وخلق مستقبل مهني ووظيفي في مجالات العلوم والبحوث والابتكار على نحو جذاب للعقول الموهوبة واللامعة.

25 في المجمل تم إنشاء 172 جامعة فيما بين آذار/مارس 2010 وآذار/مارس 2013، ليصل مجموعها إلى 665 (دائرة التعليم العالي بالهند 2012، 2014). ولا توجد أى من تلك المؤسسات الجديدة مخصصة "للابتكار الجامعي"، وذلك رغم عزم الحكومة إنشاء 14 مؤسسة من تلك الجامعات. انظر تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010، صفحة 369.

الشكل 22.12: **الباحثون الهنود الذين يعملون بدوام كامل من حيث قطاع التوظيف والجنس عامي 2005 و2010**

2010

رجال
نساء
226 218
42 980
269 198
19 227
2 873
22 100
129 379
20 449
149 828
374 824
66 302
441 126

0
50
100
150
200
250
300
350

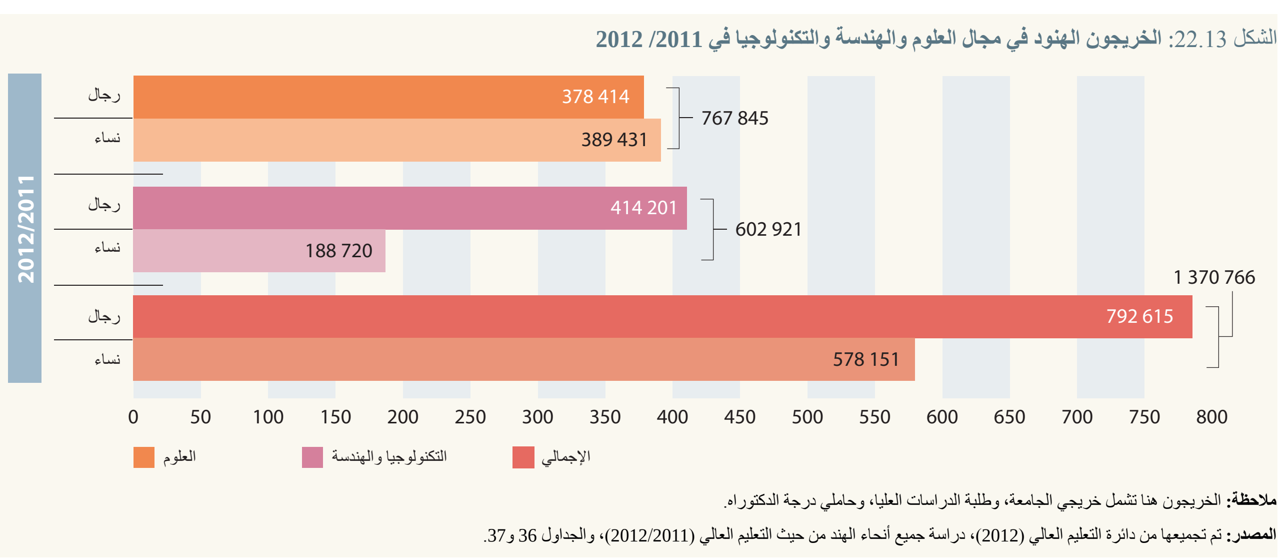
2005

233 917
47 883
281 800
22 100
تصنيف البيانات من حيث الجنس للباحثين في التعليم العالي غير متوفرة
74 082
13 167
87 249
330 099
61 050
391 149

الحكومة
التعليم العالي
قطاع الأعمال والمؤسسات الخاصة غير الربحية
الإجمالي

**المصدر:** دائرة العلوم والتكنولوجيا (2009، 2013).

الشكل 22.13: **الخريجون الهنود في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا في 2011/ 2012**




**ملاحظة:** الخريجون هنا تشمل خريجي الجامعة، وطلبة الدراسات العليا، وحاملي درجة الدكتوراه.

**المصدر:** تم تجميعها من دائرة التعليم العالي (2012)، دراسة جميع أنحاء الهند من حيث التعليم العالي (2012/2011)، والجداول 36 و37.

## المربّع 22.3: مخططات لتحسين التعليم العالي في الهند

تغيب الجامعات الهندية عن المراكز الأولى في التصنيفات الدولية. كما أن هناك أيضاً شعور عام في الهند بأن جودة وكفاءة نظام التعليم العالي في الهند قد خلفت الكثير مما يمكن الطموح إليه. فأصحاب العمل المحتملون يشكون مؤخراً من القدرة على توظيف خريجي الجامعات والكليات المحلية. بالإضافة لذلك، نجد أن 4 % فقط من البحث والتطوير في الهند يتم تنفيذه من قبل قطاع الجامعات. وقد نفذت الحكومة مخططات مختلفة في العقد الماضي من أجل تحسين كفاءة ونوعية التدريس والبحث في الجامعة. وفيما يلي بعض الأمثلة:

تم إطلاق مخطط Rashtriya Uchchatar Shiksha Abhiyan (RUSA) من قبل وزارة تنمية الموارد البشرية في تشرين الأول/أكتوبر 2013. ويهدف إلى ضمان أن الجامعات والكليات العامة تطابق المبادئ والمعايير المقررة وتطابق الاعتمادات كإطار إلزامي لضمان الجودة. وهناك شروط أكاديمية وإدارية ومتعلقة بالحوكمة من أجل تلقي التمويل تحت رعاية مخطط Rashtriya Uchchatar Shiksha Abhiyan (RUSA). وكافة أموال التمويل الذي يتم إنفاقها تحت مظلة ذلك المخطط قائمة على قواعد محددة وتعتمد على النتائج.

إضافة الى التوصيات المنبثقة عن الخطة الخمسية الحادية عشرة (2007 – 2012) تقوم لجنة المنح الجامعية بتقديم نظام الفصل الدراسي ونظام الائتمان القائم على الاختيار في المستوى الجامعي لإعطاء الطلبة نطاق أوسع من الخيارات خارجاً عن مجال دراستهم، ومنحهم فرصة التعرض لعالم العمل من خلال برامج الزمالة والتدريب المهني، وتمكينهم من نقل وتحويل الساعات المعتمدة لجامعة أخرى.

في عام 2010 أصدرت لجنة المنح الجامعية لوائح بشأن الحد الأدنى من المؤهلات لتعيين المعلمين وغيرهم من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات والكليات والتدابير الخاصة بالالتزام بالمعايير في مجال التعليم العالي. عقب ذلك بعامين، أصدرت اللجنة لوائح بشأن التقييم الإلزامي واعتماد مؤسسات التعليم العالي.

وتقوم لجنة المنح الجامعية بتنفيذ مخطط الجامعات والتميز المأمول، والذي يعود تاريخه إلى الخطة الخمسية التاسعة. وبحلول عام 2014 كانت 15 جامعة قد تلقت تمويل تحت مظلة هذا المخطط وكانت اللجنة تقوم بعمل إعلان جديد لتلقي مقترحات لتوسيع هذه الفرصة إلى 10 جامعات إضافية تأمل في الانضمام، بما في ذلك الجامعات الخاصة.

وتدير لجنة المنح الجامعية برنامج تعزيز البحوث في الكليات لإعادة تنشيط البحوث الأساسية في قطاع الجامعات، وتتضمن العلوم الطبية والهندسية. ويوفر هذا البرنامج ثلاثة أنماط من الدعم: منحة بحثية لأعضاء هيئة التدريس المبتدئين، ولأعضاء هيئة التدريس ممن هم في منتصف حياتهم الوظيفية، وبرامج الزمالة لكبار أعضاء هيئة التدريس ممن أوشكوا على التقاعد وسجل حياتهم حافل ويصب في صالح استمرارهم بالعمل لمراقبة من هم أصغر سناً من أعضاء هيئة التدريس.

وتسهم دائرة العلوم والتكنولوجيا في تكلفة البحث، وتكاليف توظيف فريق العمل المختص، وشراء المعدات، وغيرها. وذلك من خلال برنامج تعزيز البحوث الجامعية والتميز العلمي (PURSE) والذي مد 44 جامعة بمنح بحثية خلال العقد الماضي على أساس سجل النشر الخاص بهم.

وتدير دائرة العلوم والتكنولوجيا صندوق تحسين البنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا في مؤسسات التعليم العالي، والذي يعود تاريخ تأسيسه إلى عام 2001 وقام بدعم 1800 إدارة ومؤسسة فيما بين عامي 2010 و2013.

ومنذ عام 2009 ودائرة العلوم والتكنولوجيا تقوم بتحسين البنية التحتية البحثية في ست جامعات هندية مخصصة للمرأة، عن طريق برنامج تعزيز ودعم البحث الجامعي من أجل الابتكار والتميز. (CURIE) وقد انطلقت المرحلة الثانية من هذا البرنامج في عام 2012.

وقد قدمت دائرة العلوم والتكنولوجيا برنامج الابتكار في ممارسة العلوم للبحوث الملهمة (INSPIRE) في عام 2009 من أجل تحفيز مهنة العلوم. ويدير البرنامج معسكرات علمية، كما يقدم جوائز لمن تتراوح أعمارهم بين 10 و15 سنة، وبرامج زمالة لمن تتراوح أعمارهم بين 16 و17 سنة. وبحلول عام 2013 قدم البرنامج أيضاً 28000 منحة دراسية للدراسات الجامعية في مجال العلوم، و3300 برنامج زمالة لاستكمال درجة الدكتوراه و378 منحة للباحثين ممن تقل أعمارهم عن 32، و30 % من تلك المنح ذهبت للمغتربين العائدين للهند لتولي مناصب بحثية.

كما تم إطلاق برنامج دائرة العلوم والتكنولوجيا لتكثيف البحوث في المجالات ذات الأولوية القصوى (IRHPA) أثناء الخطة الخمسية السادسة. وقد عمل على تأسيس مجموعات أساسية ومراكز للتميز ومرافق ومنشئات وطنية في المجالات الناشئة وأيضاً ذات الأهمية في العلوم والهندسة، مثل البيولوجيا العصبية، كيمياء الحالة الصلبة، المواد النانونية، علم المواد، علم الأسطح، فيزياء البلازما أو علم الجزيئات البلّورية الكبيرة.

وتلتزم المؤسسات التي تتلقى تمويلاً من دائرة التكنولوجيا الحيوية ودائرة العلوم والتكنولوجيا بإنشاء مخزون للمقالات التي كتبها العاملون بها، وبدورها تعهدت وزارة العلوم والتكنولوجيا بتأسيس حاصدة مركزية تربط كل مخزون مؤسسي.

المصدر: Lok Sabha (مجلس النواب)، إجابة من قبل وزير تنمية الموارد البشرية على سؤال رقم 159، في 7 تموز/يوليو 2014، دائرة العلوم والتكنولوجيا (2014)، الصفحة الخاصة بالحكومة على شبكة المعلومات.

## الخاتمة

### الحوافز أخفقت في خلق ثقافة ابتكار عريضة

مما سبق يمكننا أن نرى أن نظام الابتكار الوطني في الهند يواجه العديد من التحديات. وعلى وجه الخصوص، هناك ضرورة لـ:

- نشر المسؤولية بشأن تحقيق معدل نسبة إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير/ الناتج المحلي الإجمالي تبلغ 2 % بحلول عام 2018 بين القطاعات الحكومية وقطاع المشاريع التجارية: على الحكومة أن تستغل هذه الفرصة لرفع حصتها من إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير إلى ما يقارب من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي من خلال الاستثمار بشكل أوسع وأكثر كثافة في البحوث الجامعية، على وجه الخصوص، والتي تنفذ حالياً 4 % فقط من البحث والتطوير. وذلك من أجل تمكين الجامعات من إنجاز دورها على نحو أفضل باعتبارها جهات منتجة للمعرفة الجديدة ومقدمة لتعليم يتسم بالجودة والكفاءة.
- تحسين التدريب وكثافة العلماء والمهندسين المشاركين في البحث والتطوير: ففي السنوات الأخيرة ضاعفت الحكومة عدد مؤسسات التعليم العالي وطورت مجموعة واسعة من البرامج لتحسين جودة البحث الأكاديمي. وقد أثمر هذا فعلياً عن نتائج ما غير أن هناك المزيد مما يتعين القيام به لموائمة المناهج الدراسية مع متطلبات السوق ولخلق ثقافة بحثية بالجامعات. ولا توجد جامعة واحدة من الجامعات التي تم إنشائها منذ عام 2010 خصصت لتصبح جامعة ابتكارية، على سبيل المثال. وذلك رغم النية التي تم الإعلان عنها بشأن إنشاء 14 جامعة من تلك الجامعات في الخطة الخمسية الحادية عشر (2007 – 2012).
- البدء في تقييم الحكومة لفاعلية الحوافز الضريبية للبحث والتطوير. وعلى الرغم من أن الهند لديها واحداً من أكثر أنظمة الحوافز الضريبية سخاءً للبحث والتطوير في العالم، إلا أن ذلك لم يؤد إلى نشر ثقافة الابتكار عبر الشركات والصناعات.
- توجيه حصة أكبر من المنح البحثية الحكومية نحو قطاع الأعمال. حالياً تستهدف غالبية المنح نظام البحوث العام، والذي انفصل عن التصنيع. فلا توجد منح بحثية كبيرة تستهدف قطاع المشروعات التجارية لتطوير تكنولوجيات محددة مع استثناء ملحوظ لصناعة العقاقير والمستحضرات الدوائية. وينفق مجلس تنمية التكنولوجيا، على سبيل المثال، من القروض المدعومة أكثر مما يقدمه من منح. وفي هذا الصدد، كان إنشاء مجلس بحوث العلوم والهندسة في عام 2010 لتغذية المنح البحثية في نظام علوم أوسع نطاقاً بمثابة خطوة في الاتجاه الصحيح. كما ورد في المخطط الخاص بتكثيف البحوث في المجالات ذات الأولوية القصوى.
- تعزيز ظهور الشركات القائمة على التكنولوجيا من خلال منح هذا النمط من المشاريع الصغيرة والمتوسطة المزيد من فرص الوصول إلى رأس المال المغامر وعلى الرغم من وجود صناعة رأس المال المغامر في الهند منذ أواخر الثمانينيات، إلا أن دورها بقي محدوداً لوقت قريب لتوفير حقوق الملكية الخاصة بشكل أساسي. وفي هذا الصدد، نجد أنه من الأمور الواعدة أن ميزانية الحكومة الاتحادية للعام 2014 - 2015 تقترح تأسيس صندوق بمبلغ وقدره 100 مليار روبية هندية (ما يقارب من 1.3 مليار دولار أمريكي) لتحفيز حقوق الملكية الخاصة وشبه المساهمة في رأس المال، والقروض الميسرة، وغيرها من أشكال رأس المال المغامر للشركات الصغيرة البادئة.
- ربط القدرات التكنولوجية في مجال التكنولوجيات الدوائية وتكنولوجيات الأقمار الصناعية لتوفير الخدمات في الصحة والتعليم لصالح المواطن الهندي العادي، وإلى الآن هناك القليل من البحوث حول الأمراض الاستوائية المهملة، واستخدام عديم الجدوى لتكنولوجيات الأقمار الصناعية لتقديم الخدمات التعليمية في المناطق النائية.

وسوف يكون التحدي الأكبر لجميع واضعي السياسات في الهند هو معالجة الأولويات المذكورة آنفاً كل على حدة في خلال فترة زمنية معقولة.

### الأهداف الرئيسية للهند

- رفع إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من 0.8 % (2011) إلى 2.0 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2018، يأتي نصفها من القطاع الخاص،
- تحويل الهند إلى مركز عالمي لتكنولوجيا النانو بحلول عام 2017،
- رفع حصة التصنيع من 15 % (2011) إلى حوالي 25 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2022،
- زيادة حصة المنتجات فائقة التكنولوجيا (الطيران، المستحضرات الدوائية، الكيماويات، الإلكترونيات، الاتصالات) بين المنتجات المصنعة من 1 % إلى ما لا يقل عن 5 % بحلول عام 2022،
- زيادة نصيب السلع عالية (متطورة) التكنولوجيا بين الصادرات المصنعة (حالياً 7 %) بحلول عام 2022،
- تركيب 100 جيغاوات من الطاقة الشمسية في جميع أنحاء الهند بحلول عام 2022.

## المراجع


Brinton, T. J. et al. (2013) Outcomes from a postgraduate biomedical technology innovation training program: the first 12 years of Stanford Bio Design. Annals of Biomedical Engineering, 41(9): pp. 1 803–1 810.

Committee on Agriculture (2012) Cultivation of Genetically Modified Food Crops: Prospects and Effects. Lok Sabha Secretariat: New Delhi.

DHE (2014) Annual Report 2013–2014. Department of Higher Education, Ministry of Human Resources Development: New Delhi.

DHE (2012) Annual Report 2011–2012. Department of Higher Education, Ministry of Human Resources Development: New Delhi.

DST (2014) Annual Report 2013–2014. Department of Science and Technology: New Delhi.

DST (2013) Research and Development Statistics 2011–2012.
National Science and Technology Information Management System. Department of Science and Technology: New Delhi.

DST (2009) Research and Development Statistics 2007–2008.
National Science and Technology Information Management System. Department of Science and Technology: New Delhi.

Gruere, G. and Y. Sun (2012) Measuring the Contribution of Bt Cotton Adoption to India's Cotton Yields Leap. International Food Policy Research Institute Discussion Paper 01170.

Heller, K. Emont, J. and L. Swamy (2015) India's green bond: a bright example of innovative clean energy financing. US Natural Resources Defense Council. Switchboard, staff blog of Ansali Jaiswal, 8 January.

Jishnu, M. J. (2014) Agricultural research in India: an analysis of its performance. Unpublished MA project report. Centre for Development Studies: Trivandrum.

Mani, S. (2014) Innovation: the world's most generous tax regime. In: B. Jalan and P. Balakrishnan (eds) Politics Trumps Economics: the Interface of Economics and Politics in Contemporary India. Rupa: New Delhi, pp. 155–169.

Mani, S. (2002) Government, Innovation and Technology Policy, an International Comparative Analysis. Edward Elgar: Cheltenham (UK) and Northampton, Mass. (USA).

Mani, S. (2012) High skilled migration and remittances: India's experience since economic liberalization. In:
K. Pushpangadan and V. N. Balasubramanyam (eds) Growth, Development and Diversity, India's Record since liberalization. Oxford University Press: New Delhi,
pp. 181–209.

Mani, S. and R. R. Nelson (eds) (2013) TRIPS compliance, National Patent Regimes and Innovation, Evidence and Experience from Developing Countries. Edward Elgar: Cheltenham (UK) and Northampton, Mass. (USA).

Mukherjee, A. (2013) The Service Sector in India. Asian Development Bank Economic Working Paper Series no. 352.

NSB (2014) Science and Engineering Indicators 2014. National Science Board, National Science Foundation (NSB 14-01): Arlington Virginia, USA.

Pal, S. and D. Byerlee (2006) The funding and organization of agricultural research in India: evolution and emerging policy issues. In: P.G. Pardey, J.M. Alston and R.R. Piggott (eds) Agricultural R&D Policy in the Developing World.
International Food Policy Research Institute: Washington, DC, USA, pp. 155–193.

Palanisami, K. et al. (2013) Doing different things or doing it differently? Rice intensification practices in 13 states of India. Economic and Political Weekly, 46(8): pp. 51–58.

Project on Emerging Nanotechnologies (2014) Consumer Products Inventory: www.nanotechproject.org/cpi

Radjou, N.; Jaideep, P. and S. Ahuja (2012) Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth. Jossey–Bass: London.

Ramani, S. V.; Chowdhury, N.; Coronini, R. and S. E. Reid (2014) On India's plunge into nanotechnology: what are good ways to catch-up? In: S. V. Ramani (ed) Nanotechnology and Development: What's in it for Emerging Countries? Cambridge University Press: New Delhi.

Sanyal, S. (2014) A New Beginning for India's Economy. Blog of 20 August. World Economic Forum.

Science Advisory Council to the Prime Minister (2013) Science in India, a decade of Achievements and Rising Aspirations. Department of Science and Technology: New Delhi.

UNDP (2014) Humanity Divided, Confronting Inequality in Developing Countries. United Nations Development Programme.

VIB (2013) Bt Cotton in India: a Success Story for the Environment and Local Welfare. Flemish Institute for Biotechnology (VIB): Belgium.

**سونيل ماني:** (ولد عام 1959 بالهند) حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد. وهو أستاذ في رئاسة لجنة التخطيط في التنمية التابعة لمركز دراسات التنمية في تريفاندروم بولاية كيرالا (الهند)، حيث يعمل حالياً في العديد من المشاريع ذات الصلة بأدوات سياسة الابتكار وتطوير مؤشرات جديدة. على مدار السنين أصبح الدكتور ماني أستاذ زائر فخري لدى العديد من المعاهد والجامعات في آسيا (الهند واليابان) وأوروبا (إيطاليا وفنلندا وفرنسا وهولندا والبرتغال وسلوفينيا والمملكة المتحدة).




إن "الوضع الطبيعي الجديد" (للنمو الاقتصادي البطيء ولكن الأكثر ثباتاً) يبرز الضرورة الملحة للصين لتحويل نموذج التنمية الاقتصادية لديها من كونه واحداً من النماذج التي تتسم بكثافة القوى العاملة، وكثافة الاستثمار، ووفرة الطاقة، وكثافة استخدام الموارد إلى نموذج يعتمد بشكل متزايد على التكنولوجيا والابتكار.

كونج كاو

قطار فائق السرعة في محطة شنغهاي في حزيران/يونيو 2013: بإمكان أحدث القطارات أن يسير بسرعة تصل إلى 487 كم/ساعة في حالات التجريب.

تصوير: © Anil Bolukbas/iStockPhoto

# 23. الصين

كونج كاو Cong Cao

## مقدمة

### « الوضع الطبيعي الجديد»

لقد تطور الوضع الاجتماعي والاقتصادي في الصين منذ عام 2009[1] في مناخ من الشك تسبب فيه أولاً الأزمة المالية العالمية التي حدثت في 2008 - 2009، ثم تلاها التحول الداخلي في القيادة السياسية في عام 2012. وفي أعقاب آثار أزمة الرهن العقاري التي حدثت في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2008 اتخذت الحكومة الصينية إجراءات سريعة للحد من الموجات الصادمة وذلك من خلال ضخ 4 تريليون يوان (576 مليار دولار أمريكي) في الاقتصاد. وقد استهدف الكثير من هذا الاستثمار مشاريع البنية التحتية مثل المطارات، والطرق السريعة والسكك الحديدية، وبمصاحبة هذا التحول الحضري السريع قادت فورة الإنفاق على البنية التحتية تلك إنتاج الصلب، والإسمنت، والزجاج وغيرها من صناعة مواد البناء، مما أثار المخاوف من احتمالية حدوث هبوط حاد للاقتصاد. فالمزيد من التوسع في عمليات البناء والتشييد من شأنه أن يضر البيئة في الصين. على سبيل المثال، ساهم تلوث الهواء الخارجي بمفرده في حدوث 1.2 مليون حالة وفاة مبكرة في الصين عام 2010، وهو ما يقارب من 40 % من الإجمالي العالمي (لوزانو وآخرون، 2012). وحين استضافت الصين قمة التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادي في منتصف شهر تشرين الثاني/نوفمبر 2014، أغلقت مصانع ومكاتب ومدارس في بكين والمناطق المحيطة بها لعدة أيام لضمان صفاء الجو فوق العاصمة خلال فترة انعقاد القمة.

وكانت الحزمة التحفيزية الاقتصادية لما بعد 2008 هي الأخرى منقوصة بسبب إخفاق سياسة الحكومة في دعم ما يطلق عليه الصناعات الاستراتيجية الناشئة، والتي كان بعضها موجها للتصدير. وشملت الشركات المصنعة لتوربينات الرياح والألواح الشمسية، إذ تعرضت لضربة عنيفة بسبب التراجع الشديد للطلب العالمي أثناء الأزمة المالية العالمية، وأيضاً بسبب إجراءات مكافحة الإغراق وإجراءات مكافحة الدعم التي اتخذتها بعض البلدان الغربية. تخمة التصنيع التي تلت ذلك أدت إلى إفلاس بعض الشركات الرائدة عالمياً في مجال تصنيع الألواح الشمسية، مثل Suntech Power وLDK Solar، واللتين كانتا معتلتين أصلاً وقت أن خفضت الحكومة الصينية من دعمها المالي من أجل ترشيد السوق.

وعلى الرغم من تلك العثرات، برزت الصين ظافرة من تلك الأزمة، محافظة على متوسط معدل نمو سنوي يبلغ حوالي 9 % فيما بين عامي 2008 و2013. أما من حيث الناتج المحلي الإجمالي، فقد تخطت الصين اليابان في عام 2010 لتصبح ثاني أكبر اقتصاد على مستوى العالم، وهي تلحق الآن بالولايات المتحدة الأمريكية. وحين نتحدث عن الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للفرد، فلا تزال الصين دولة ذات دخل أعلى من المتوسط. وفي انعكاس لدورها المتنامي كقوة اقتصادية، تتزعم الصين حالياً ثلاث مبادرات كبرى متعددة الأطراف:

- تأسيس البنك الآسيوي للاستثمار في البنية التحتية، وذلك لتمويل مشاريع البنية التحتية. وسيكون مقره في بكين. ومن المقرر أن يبدأ العمل بنهاية عام 2015، وقد أعربت 50 دولة عن رغبتها في الانضمام، منها فرنسا، وألمانيا، وجمهورية كوريا، والمملكة المتحدة.

- موافقة كل من البرازيل، والاتحاد الروسي، والهند، والصين، وجنوب أفريقيا (دول البريكس) في تموز/يوليو 2014 على المصرف الجديد للتنمية (بنك بريكس الجديد للتنمية)، مع التركيز بشكل رئيسي على إقراض لمشاريع البنية التحتية، وسيكون مقره في شنغهاي.

- إنشاء منطقة تجارة حرة لدول آسيا والمحيط الهادي، والتي، وفقاً لرؤية الصين، من المتوقع لها أن تتجاوز اتفاقيات التجارة الحرة ثنائية ومتعددة الأطراف القائمة فعلياً في المنطقة. ففي تشرين الثاني/نوفمبر 2014 أقرت قمة التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادي خارطة طريق بكين لاستكمال دراسة الجدوى في أواخر عام 2016.

وفي تلك الأثناء، كانت الصين قد بدأت في تغيير قيادتها السياسية في تشرين الثاني/نوفمبر 2012، حين تبوأ Xi Jinping منصب الأمين العام للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني وذلك في المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب. وفي الجلسة الأولى للمجلس الوطني الثاني عشر لنواب الشعب، والتي انعقدت في آذار/مارس 2013 تولى Xi Jinping وLi Keqiang رئاسة الدولة ورئاسة مجلس الوزراء على التوالي. وقد ورثت إدارة Xi Jinping إرثاً تمثل في اقتصاد نما بمتوسط 10 % على مدار العقد الماضي، وذلك حين نفذت الصين وبقوة سياسة الباب المفتوح التي بدأها الزعيم الإصلاحي Deng Xiaoping في عام 1978. واليوم، يبدو أن اقتصاد الصين قد وصل إلى مرحلة استقرار نسبي، أو «الوضع الطبيعي الجديد» (xin changtai)، والتي تتسم بنمو أكثر ثباتاً وإن يكن أكثر بطئاً. فقد زاد الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 7.4 % فقط في عام 2014، وهو أدنى معدل خلال 24 عاماً (الشكل 23.1). وتفقد الصين مكانتها تدريجياً باعتبارها «مصنع العالم»، إذ أن ارتفاع التكاليف واللوائح والقوانين البيئية الصارمة جعلت قطاع التصنيع لديها أقل تنافسية عن غيره في بلدان تدفع أجور أقل وتقدم حماية بيئية أقل. وبالتالي فإن «الوضع الطبيعي الجديد» يسلط الضوء على الحاجة الملحة للصين لتحويل نموذج التنمية الاقتصادية لديها من كونه واحداً من النماذج التي تتسم بكثافة القوى العاملة، وكثافة الاستثمار، ووفرة الطاقة، وكثافة استخدام الموارد إلى نموذج يعتمد بشكل متزايد على التكنولوجيا والابتكار. وتعد مبادرة «المدن الذكية» أحد الأمثلة على كيفية قيام القيادة الصينية بالتصدي لهذا التحدي (المربّع 23.1).

وتواجه الصين تحديات أخرى تتراوح بين التنمية الشاملة المتوائمة الخضراء ومجتمع هرم و«فخ الدخل المتوسط»، كل هذا يدعو إلى الإسراع في عملية الإصلاح، والذي يبدو أنه قد تأخر إلى الآن من جراء رد فعل الصين تجاه الأزمة المالية العالمية، وقد يكون ذلك أوشك على التغيير. فالقيادة الجديدة وضعت نصب أعينها أجندة إصلاح طموحة وشاملة، بالإضافة إلى إطلاق حملة غير مسبوقة لمكافحة الفساد تستهدف بعض المسؤولين الحكوميين رفيعي المستوى.

## التوجهات في البحث والتطوير

### أكبر منفق في مجال البحث والتطوير في العالم بحلول عام 2019؟

على مدار العقد الماضي، اتبعت الصين مساراً تصاعدياً حاداً في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، على الأقل من حيث الكمية (الشكل 23.2، و23.3). فالدولة تنفق حصة متزايدة من الناتج المحلي الإجمالي المتنامي لديها على البحث والتطوير. أما إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير فقد توقف عند 2.08 % في عام 2013، متجاوزاً إجمالي إنفاق الدول الثمان والعشرين الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، والتي استطاعت تحقيق متوسط كثافة يبلغ 2.02 % في عام 2013 (انظر الفصل 9). وقد تقدم مؤشر الصين للأمام محققاً 2.09 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2014. ووفقاً للدلائل المستقبلية للعلوم والتكنولوجيا والصناعة لعام الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 2014، والذي يصدر كل عامين، فإن الصين سوف تتخطى الولايات المتحدة الأمريكية باعتبارها الدولة الرائدة على مستوى العالم فيما يتعلق بالإنفاق على البحث والتطوير بحلول عام 2019 أو ما يقاربه، لتصل إلى محطة أخرى هامة في مسعاها لكي تصبح أمة موجهة نحو الابتكار بحلول عام 2020. إن تركيز السياسة على التطور التجريبي على مدار العشرين عاماً الماضية، على حساب البحوث التطبيقية،

1 توقف إجمالي الدين في الصين عند 210 % تقريباً من الناتج المحلي الإجمالي مع نهاية عام 2014. كما بلغ دين الأسر 34 % من الناتج المحلي الإجمالي، وبلغ الدين الحكومي 57 %، وديون الشركات، بما فيها كل من القروض والسندات، 119 %، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

الفصل 23

الشكل 23.1: **التوجهات في الناتج المحلي الإجمالي للفرد ونمو الناتج المحلي الإجمالي في الصين خلال الفترة من 2003 إلى 2014.**




**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، آذار/مارس 2015.

## المربّع 23.1: المدن الذكية في الصين

ترجع أصول مصطلح « المدينة الذكية » إلى مفهوم «الكوكب الذكي» الذي ابتدعته شركة بي أم دبليو. واليوم يشير مصطلح «المدن الذكية» إلى مراكز حضرية مستقبلية، حيث يقوم استخدام تكنولوجيا المعلومات وتحليل البيانات بتحسين البنية التحتية والخدمات العامة وذلك للعمل على نحو أكثر فاعلية ونشاط مع المواطنين. كما أن تطوير المدن الذكية يستفيد من الابتكار الملازم للتكنولوجيات القائمة والمتداخلة مع العديد من الصناعات مثل: النقل والبنية التحتية، والاتصالات والشبكات اللاسلكية، والمعدات الإلكترونية وتطبيقات البرمجيات. فضلاً عن التكنولوجيات الناشئة مثل الحوسبة واسعة الانتشار (أو شبكة المعلومات للأشياء)، والحوسبة السحابية وتحليلات البيانات الضخمة. وفي كلمة واحدة: تمثل المدن الذكية اتجاه جديد للتصنيع والتحضر والمعلوماتية.

وتتبنى الصين فكرة المدن الذكية لمجابهة التحديات في مجالات الخدمات الحكومية، والنقل والمواصلات، والطاقة، والبيئة، والرعاية الصحية، والسلامة العامة، والأمن الغذائي، والخدمات اللوجيستية.

وتدعو الخطة الخمسية الثانية عشرة (2011 – 2015) على وجه الخصوص إلى تشجيع تطوير تكنولوجيات المدن الذكية، وبالتالي التحفيز على بدء البرامج والتحالفات الصناعية، مثل:

- التحالف الصيني الاستراتيجي لابتكار التكنولوجيا الصناعية الخاص بالمدن الذكية، والذي تديره وزارة العلوم والتكنولوجيا منذ عام 2012.
- التحالف الصيني لصناعة المدن الذكية، والذي تديره وزارة الصناعة وتكنولوجيا المعلومات منذ عام 2013.
- تحالف تطوير المدن الذكية، والذي تديره اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح منذ عام 2014.

أكثر جهد بعيد المدى تقوده وزارة الإسكان والتنمية الحضرية والريفية. وبحلول عام 2013 كانت الوزارة قد قامت باختيار 193 مدينة ومنطقة تنمية اقتصادية لتكون مواقع تجريبية للمدن الذكية الرسمية. وتعد المدن الذكية مؤهلة للحصول على تمويل من صندوق استثماري يحتوي على مليار يوان (160 مليون دولار أمريكي) يرعاه بنك التنمية الصيني. وفي عام 2014 أعلنت وزارة الصناعة وتكنولوجيا المعلومات أيضاً عن صندوق يشمل 50 مليار يوان للاستثمار في بحوث ومشاريع المدن الذكية. وقد نما الاستثمار من الحكومة المحلية والمصادر الخاصة بصورة سريعة. ومن المقدر أن يصل إجمالي الاستثمارات على مدار الخطة الخمسية الثانية عشر حوالي 1.6 تريليون يوان (256 مليار دولار أمريكي).

وبالنظر إلى مثل هذا الجذب، نجد أن عدد متزايد من المواطنين الصينيين سيطالبون لمدينتهم أن تنضم إلى حافلة «المدينة الذكية».

لا سيما البحوث الأساسية. كان من شأنه أن تقوم الشركات بالمساهمة بما يزيد عن ثلاثة أرباع إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير. ومنذ عام 2004 وأصبح التحيز لصالح التطور التجريبي أكثر وضوحاً (الشكل 23.4).

إن مقدرة الصين الإبداعية في مجال البحث والتطوير آخذة في النمو. حيث تنتج مؤسسات للتعليم العالي عدداً متزايداً من الخريجين على مستوى جيد من الإعداد. وخصوصاً في مجال العلوم والهندسة. وفي عام 2013. وصل عدد طلاب الدراسات العليا 1.85 مليون طالب. وهم يأتون على قمة 25.5 مليون طالب جامعي (الجدول 23.1). أما عن عدد الباحثين في الصين فهو بلا منازع الأعلى في العالم. إذ بلغ 1.48 مليون باحث يعملون بدوام كامل في عام 2013.

وقد تلقى مكتب الدولة للملكية الفكرية بالصين ما يزيد عن نصف مليون طلب للحصول على براءات اختراع في عام 2011. مما يجعله أكبر مكتب براءات اختراع في العالم (الشكل 23.5). كما أن هناك أيضاً زيادة مطردة في عدد البحوث الدولية من قبل العلماء الصينيين التي تم نشرها في عدد من المجلات التي وردت في فهرس الاقتباس العلمي. وبحلول عام 2014 احتلت الصين المركز الثاني على مستوى العالم بعد الولايات المتحدة الأمريكية من حيث عدد المنشورات (الشكل 23.6).

### بعض الإنجازات البارزة

أحرز العلماء والمهندسون الصينيون عدداً من الإنجازات البارزة منذ عام 2011. ففي مجال البحوث الأساسية. شملت الاكتشافات الرائدة frontier discoveries تأثير هول غير المنتظم للكم the quantum anomalous Hall effect. وقدرة التوصيل الفائقة والعالية في درجات الحرارة في المواد القائمة على الحديد high-temperature superconductivity in iron-based materials. ونوع جديد من تذبذب النيترينو neutrino oscillation. وطريقة لإنتاج الخلايا الجذعية متعددة الإمكانيات pluripotent stem cells. والتركيب البلوري لناقل الغلوكوز البشري the crystal structure of the human glucose transporter GLUT1. وفي مرحلة التكنولوجيا الاستراتيجية المتطورة واصل برنامج Shenzhou للفضاء رحلاته لتعمير الفضاء. ويعود أول سير في الفضاء لصينيين إلى عام 2008. وفي عام 2012 رست وحدة الفضاء تيانجونج – 1 the Tiangong-1 في الفضاء لأول مرة. سامحة لأول امرأة taikongnaut بالسير في الفضاء. وفي كانون الأول/ديسمبر 2013. أصبحت Chang'e 3 أول مركبة فضائية تهبط على سطح القمر منذ أن قامت بذلك المركبة السوفيتية في عام 1976. كما حققت الصين أيضاً إنجازات في مجال الحفر في أعماق الأرض والحوسبة الفائقة. وقد تم اعتماد أول طائرة ركاب صينية كبيرة ARJ21-700 بسعة 95 راكب من قبل الإدارة الوطنية للطيران المدني في 30 كانون الأول/ديسمبر 2014.

وفي السنوات الأخيرة تم سد عدد من الثغرات التي كانت قائمة في مجال التكنولوجيا والمعدات. وعلى وجه الخصوص في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات[2]. والطاقة. وحماية البيئة. والتصنيع المتقدم. والتكنولوجيا الحيوية وغيرها من الصناعات الاستراتيجية الناشئة في الصين[3]. أما المنشآت والمرافق الكبيرة مثل مصادم بكين الإليكتروبوزيترون Beijing Electron-Positron Collider (تم إنشائه في عام 1991). ومرفق شنغهاي لإشعاع السينكروترون Shanghai Synchrotron Radiation Facility (تم إنشائه عام 2009). ومرفق دايا باي لتذبذب النيترينو Daya Bay neutrino oscillation facility فلم تسفر عن نتائج واكتشافات كبيرة في مجال العلوم الأساسية فقط. وإنما عملت على توفير فرص للتعاون الدولي. فمرفق دايا باي لتذبذب النيترينو Daya Bay neutrino oscillation facility على سبيل المثال. والذي بدأ في تجميع البيانات في عام 2011. يديره علماء صينيون وأمريكيون. مع أطراف مشاركة أخرى من الاتحاد الروسي وغيره من البلدان.

2 تمكن 649 مليون نسمة في الصين من استخدام الإنترنت مع نهاية عام 2014.

3 تحدد الصين الصناعات الاستراتيجية الناشئة بالنسبة لها على النحو التالي: التكنولوجيات الموفرة للطاقة والصديقة للبيئة، الجيل الجديد من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتكنولوجيا الحيوية، والتصنيع المتقدم، والطاقة الجديدة، والمواد الجديدة، والسيارات التي تعمل بمصادر جديدة للطاقة.

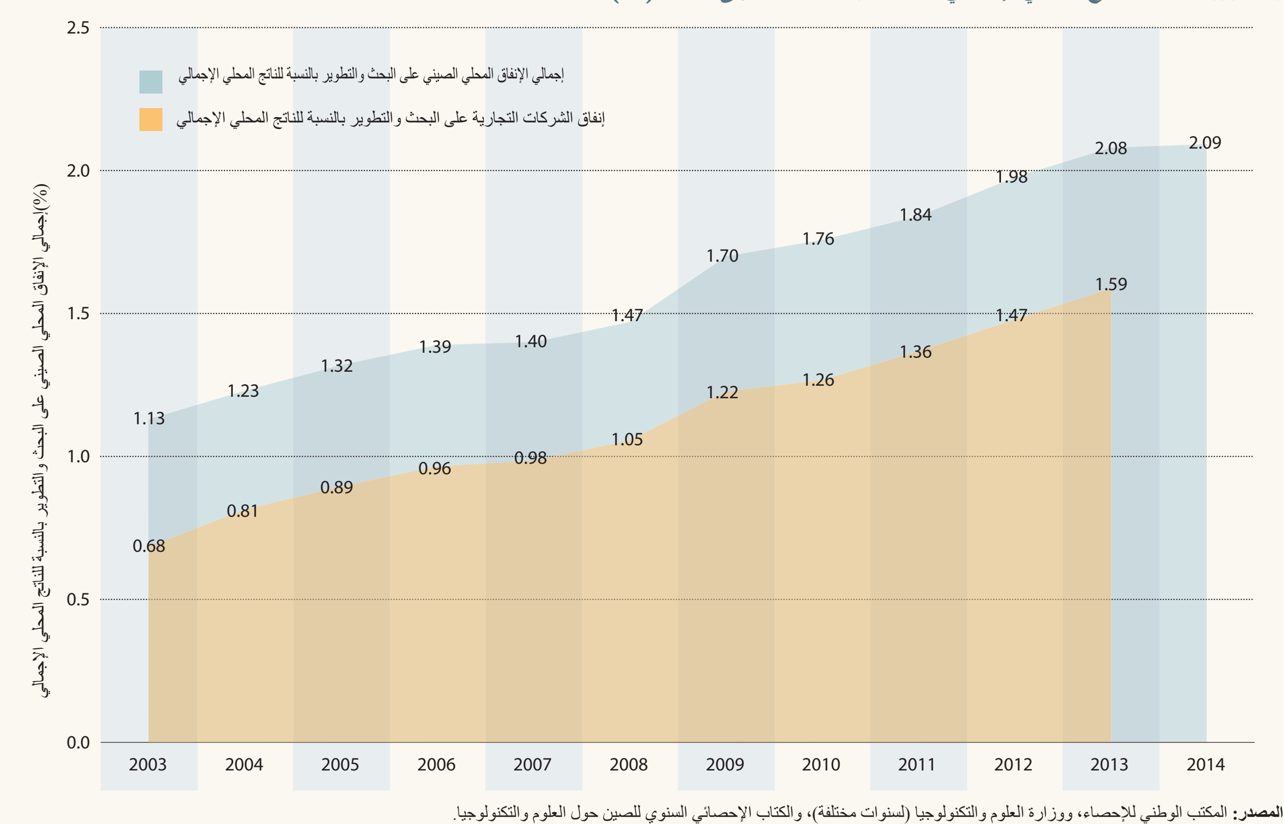
في أوائل عام 2014. شاركت الوزارات العاملة في مبادرة المدينة الذكية مع إدارة المواصفات القياسية في الصين من أجل تكوين مجموعات عمل منوط بها إدارة ومعايرة تطور المدينة الذكية.

وعلى ما يبدو. فإن ازدهار المدينة الذكية هو ما دفع ثمان وكالات حكومية لإصدار دليل مشترك في آب/أغسطس 2014. من أجل تحسين التنسيق والاتصال فيما بين المشاركين الصناعيين وبين الصناعة والوكالات الحكومية. وجاء بعنوان « إرشادات تتعلق بتعزيز التطور الصحي للمدن الذكية». وتقترح الوثيقة تأسيس عدد من المدن الذكية بخصائص مميزة مع حلول عام 2020 لتقود التنمية في المدن الذكية في جميع أنحاء البلاد. تلك الوكالات الحكومية المعنية كانت اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح وسبع وزارات: وزارة الصناعة وتكنولوجيا المعلومات. ووزارة العلوم والتكنولوجيا. ووزارة الأمن العام. ووزارة المالية. وزارة الموارد الأرضية. ووزارة الإسكان والتنمية الحضرية – الريفية. ووزارة النقل.

إن شركات مثل أي بي أم IBM لم تقم باستخدام مفهوم المدينة الذكية كاستراتيجية للتسويق لها فقط. وإنما اغتنمت الفرصة المتاحة أمامها لتطوير عملها في الصين. وفي وقت مبكر من عام 2009. أطلقت أي بي أم برنامج « المدينة الذكية» في مدينة شينيانج التي تقع في شمال شرق البلاد في مقاطعة لياونينج. على أمل استعراض قوتها. كما أنها عملت أيضاً مع مدن مثل Shanghai. وGuangzhou. وWuhan. وNanjing. وWuxi. وغيرها من المدن وذلك بشأن المبادرات المتعلقة بـ «المدينة الذكية» الخاصة بها. وفي عام 2013. أنشأت أي بي أم أول معهد تابع لها وخاص بالمدن الذكية في بكين ليكون بمثابة منصة مفتوحة للخبراء من الشركة. فضلاً عن شركائها. وعملائها. والجامعات وغيرهم من المؤسسات البحثية للعمل في مشاريع مشتركة تتعلق بموارد المياه الذكية. والنقل الذكي. والطاقة الذكية. والمدن الذكية الجديدة. وتضم الشركات الصينية الماهرة أيضاً في إتقان التقنيات وتحريك الأسواق هاواوي Huawei وZTE وكليهما من مصنعي معدات الاتصالات السلكية واللاسلكية. فضلاً عن شركتين من شركات الشبكات الكهربائية وهما شركة الدولة للشبكات والشركة الجنوبية للشبكات.

المصدر: www.chinabusinessreview.com

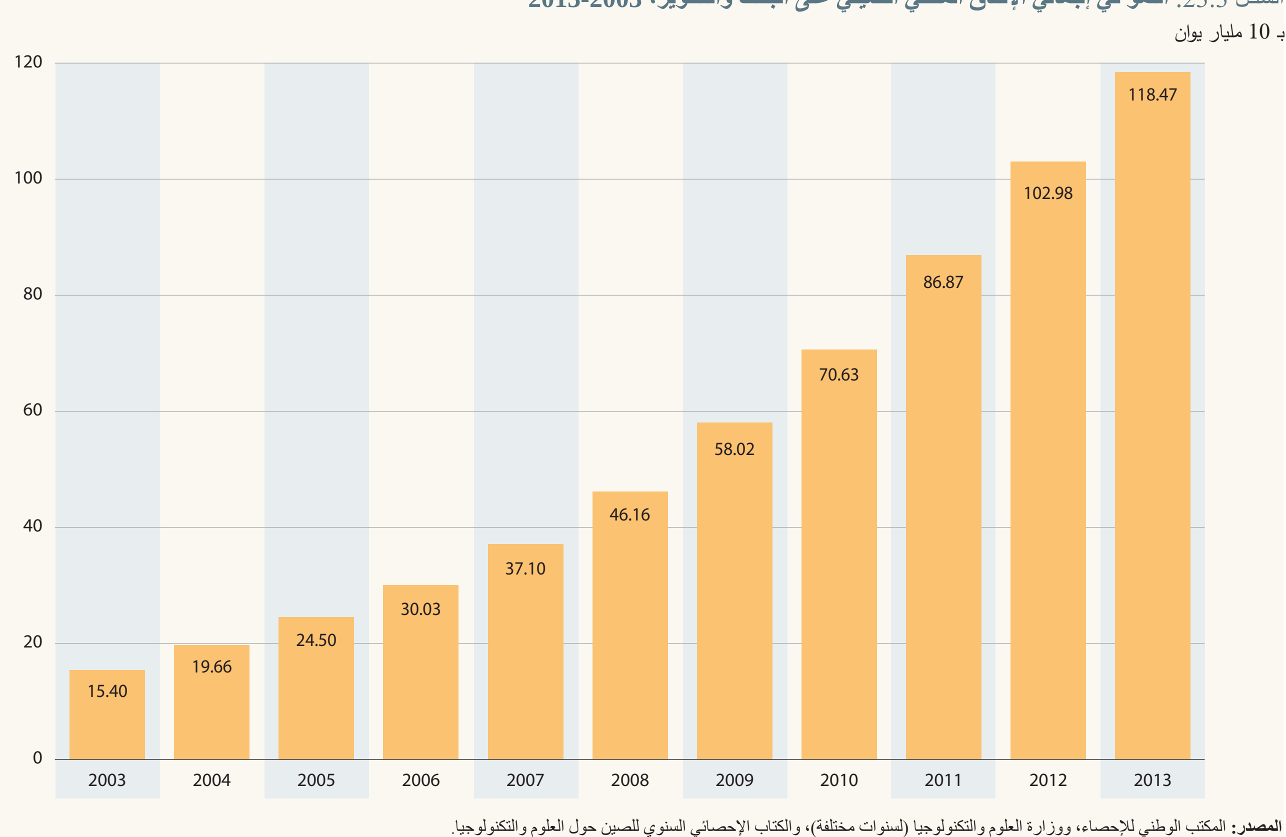
الشكل 23.2: **معدل إجمالي الإنفاق المحلي الصيني على البحث والتطوير بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي، ومعدل إنفاق الشركات التجارية على البحث والتطوير بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة من 2003 إلى 2014 (%)**




**المصدر:** المكتب الوطني للإحصاء، ووزارة العلوم والتكنولوجيا (لسنوات مختلفة)، والكتاب الإحصائي السنوي للصين حول العلوم والتكنولوجيا.

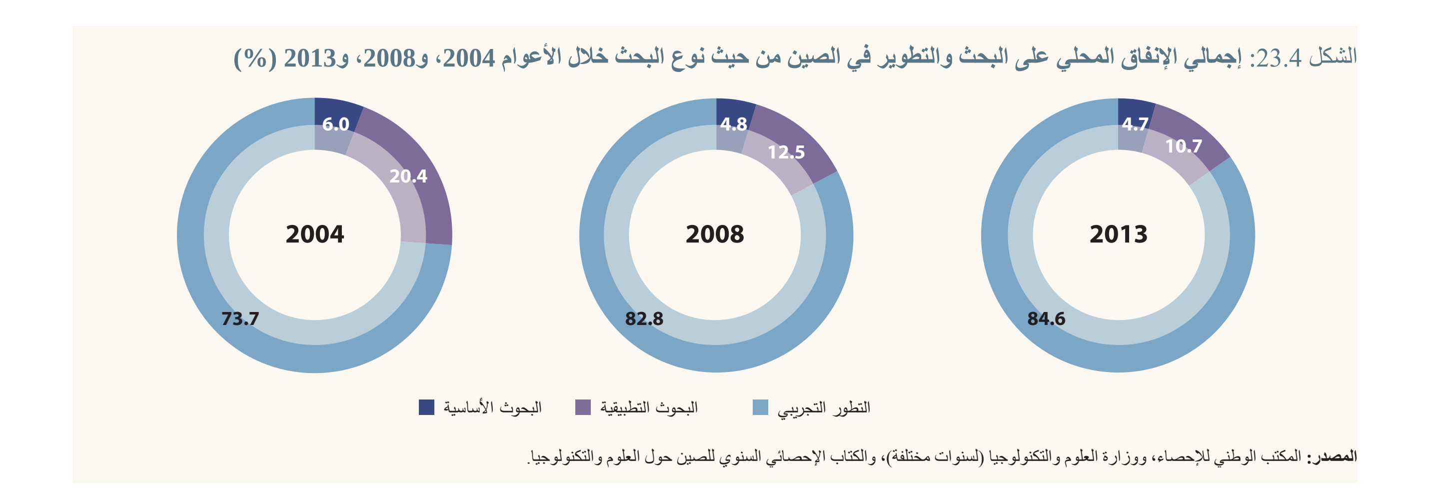
الشكل 23.3: **النمو في إجمالي الإنفاق المحلي الصيني على البحث والتطوير، 2003-2013**

بـ 10 مليار يوان




**المصدر:** المكتب الوطني للإحصاء، ووزارة العلوم والتكنولوجيا (لسنوات مختلفة)، والكتاب الإحصائي السنوي للصين حول العلوم والتكنولوجيا.

الشكل 23.4: إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في الصين من حيث نوع البحث خلال الأعوام 2004، و2008، و2013 (%)




**المصدر:** المكتب الوطني للإحصاء، ووزارة العلوم والتكنولوجيا (لسنوات مختلفة)، والكتاب الإحصائي السنوي للصين حول العلوم والتكنولوجيا.

الجدول 23.1: التوجهات في الموارد البشرية الصينية في مجال البحث والتطوير خلال الفترة من 2003 إلى 2013

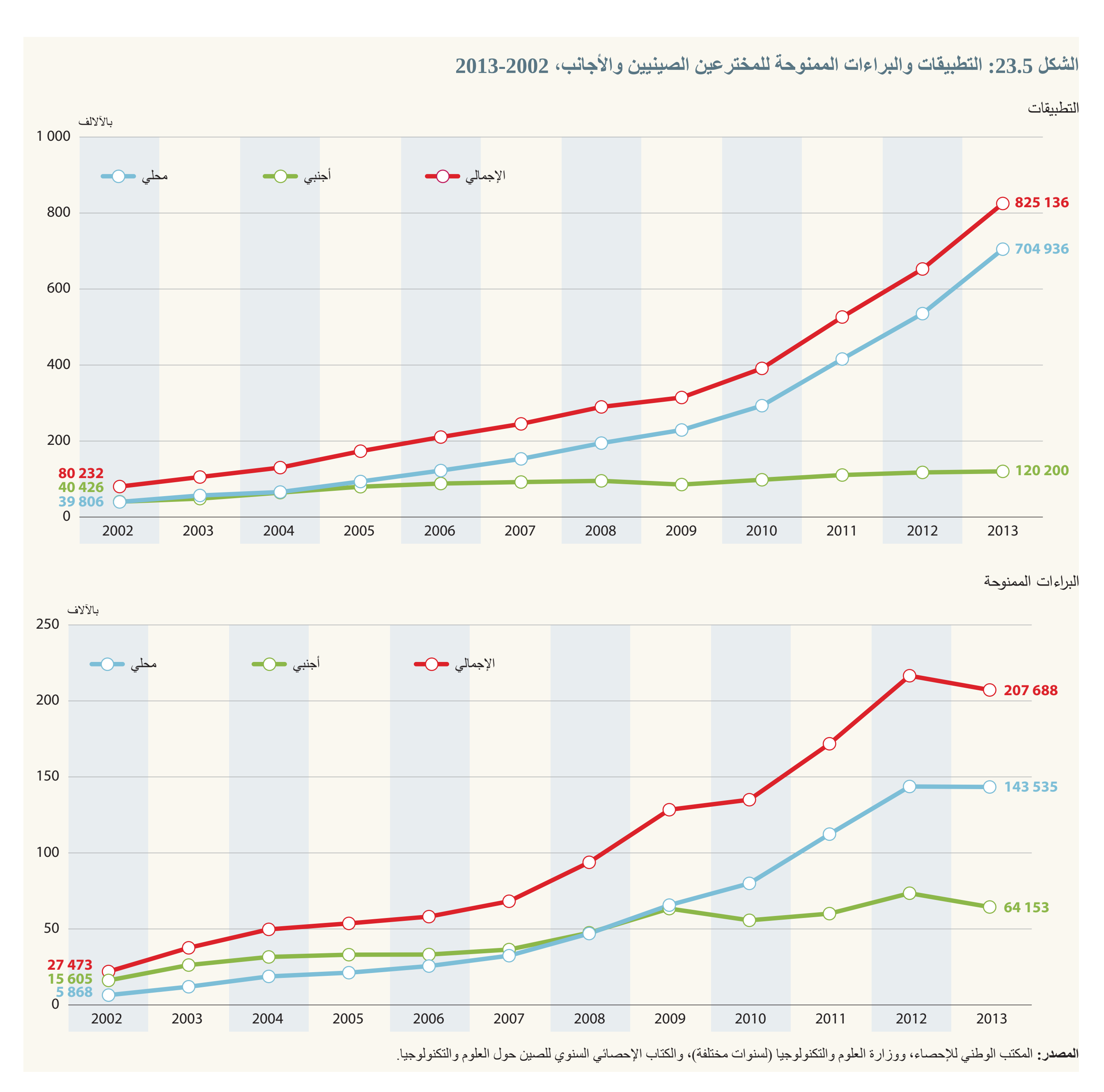
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العاملين في مجال البحوث بدوام كامل (بالألف) | 1 095 | 1 153 | 1 365 | 1 503 | 1 736 | 1 965 | 2 291 | 2 554 | 2 883 | 3 247 | 3 533 |
| العاملين في مجال البحوث بدوام كامل لكل مليون نسمة | 847 | 887 | 1 044 | 1 143 | 1 314 | 1 480 | 1 717 | 1 905 | 2 140 | 2 398 | 2 596 |
| تسجيل طلبة الدراسات العليا (بالألف) | 651 | 820 | 979 | 1 105 | 1 195 | 1 283 | 1 405 | 1 538 | 1 646 | 1 720 | 1 794 |
| تسجيل طلبة الدراسات العليا لكل مليون نسمة | 504 | 631 | 749 | 841 | 904 | 966 | 1 053 | 1 147 | 1 222 | 1 270 | 1 318 |
| تسجيل الطلبة الجامعيين (بالمليون) | 11.09 | 13.33 | 15.62 | 17.39 | 18.85 | 20.21 | 21.45 | 22.32 | 23.08 | 23.91 | 24.68 |
| تسجيل الطلبة الجامعيين لكل مليون نسمة | 8 582 | 10 255 | 11 946 | 13 230 | 14 266 | 15 218 | 16 073 | 16 645 | 17 130 | 17 658 | 18 137 |

**المصدر:** المكتب الوطني للإحصاء، ووزارة العلوم والتكنولوجيا (لسنوات مختلفة)، والكتاب الإحصائي السنوي للصين حول العلوم والتكنولوجيا.

## وثبة نحو الأمام في مجال العلوم الطبية

حققت الصين وثبات وقفزات في مجال العلوم الطبية في العقد الماضي. فقد تضاعفت المنشورات في هذا المجال بما يتجاوز الثلاثة أضعاف فيما بين عامي 2008 و2014 من 8700 إلى 29295، وذلك وفقاً لشبكة العلوم. وقد كان هذا التقدم أسرع كثيراً مما كان عليه الحال مع نقاط القوى الصينية التقليدية المرتبطة بعلوم المواد، والكيمياء، والفيزياء، ووفقاً لمعهد المعلومات العلمية والفنية للصين، والذي يتبع وزارة العلوم والتكنولوجيا، فقد أسهمت الصين بما يقارب من ربع إجمالي عدد المقالات المنشورة في مجال علوم المواد والكيمياء، و17 % من تلك المنشورة في مجال الفيزياء فيما بين عامي 2004 و2014. ولكن بنسبة 8.7 % فقط من المقالات المنشورة في مجال البيولوجيا الجزيئية والجينات. ومع ذلك فإن هذه النسبة تمثل ارتفاعاً حاداً من 1.4 % فقط من الحصة العالمية للإصدارات في مجال البيولوجيا الجزيئية والجينات خلال الفترة من 1999 - 2003. وفي أوائل الخمسينات وصلت البحوث الصينية في مجال الجينات إلى حالة من الجمود بعد أن اعتمدت الدولة وبشكل رسمي مذهب ليسينكوويه Lysenkoism. وهو مذهب طوره الفلاح والمزارع الروسي تروفيم دينيسوفيتش ليسنكو Denisovich Lysenko (1976 - 1898)، والذي كان قد توقف بالفعل عن الأبحاث الجينية في الاتحاد السوفيتي. ويفترض هذا المذهب أساساً أن كينونتنا فيما نتعلمه. وقد أنكر مفهوم مناصرة البيئة environmentalism هذا الدور الذي تلعبه الوراثة الجينية في التطور. وعلى الرغم من أن مذهب ليسينكوويه Lysenkoism تم تجاهله في أواخر الخمسينات. إلا أن علماء الوراثة الصينيين استغرقوا عقوداً للحاق بالركب العالمي (اليونسكو، 2012). وكانت مشاركة الصين في مشروع الجينوم البشري في مطلع القرن بمثابة نقطة تحول. وفي الآونة الأخيرة ألقت الصين بدعمها خلف مشروع المجموعة الكاملة للاختلافات الجينية البشرية the Human Variome Project. وهو مسعى دولي لفهرسة الاختلاف الجيني البشري في جميع أنحاء العالم، وذلك بغرض تحسين عمليات التشخيص والعلاج. وبدعم من البرنامج الدولي للعلوم الأساسية التابع لليونسكو. وفي عام 2015 التزم معهد هويانج ببكين للصحة في الصين في مجال التكنولوجيا الجينية the Beijing China Health Huayang Institute of Gene Technology بما يقارب من 300 مليون دولار أمريكي لمشروع المجموعة الكاملة للاختلافات الجينية البشرية the Human Variome Project. وسوف تستخدم هذه الأموال على مدار السنوات العشر القادمة في إنشاء 5000 قاعدة بيانات جديدة خاصة بتحديد الجينات والأمراض، وتأسيس المركز الصيني لمشروع المجموعة الكاملة للاختلافات الجينية البشرية the Human Variome Project.

الشكل 23.5: التطبيقات والبراءات الممنوحة للمخترعين الصينيين والأجانب، 2002-2013




**المصدر:** المكتب الوطني للإحصاء، ووزارة العلوم والتكنولوجيا (لسنوات مختلفة)، والكتاب الإحصائي السنوي للصين حول العلوم والتكنولوجيا.

### مركزان إقليميان جديدان للتدريب والبحوث

نشأت فرصاً أخرى للتعاون الدولي نتيجة لتأسيس مركزين إقليميين للبحوث والتدريب منذ عام 2011، واللذان يعملان تحت رعاية اليونسكو:

- المركز الإقليمي للتدريب والبحث في ديناميات المحيطات والمناخ. وقد تم بدء العمل به في 9 حزيران/يونيو 2011 في مدينة تشينجداو Qingdao. وتتم استضافة المركز من قبل المعهد الأول لعلم المحيطات. وهو جزء من إدارة الدولة لعلم المحيطات. ويقوم بتدريب شباب العلماء من البلدان الآسيوية النامية، على وجه الخصوص، بدون أي تكلفة للمستفيد.

- المركز الدولي للبحث والتدريب حول استراتيجية العلوم والتكنولوجيا. وقد تم افتتاحه في بكين في أيلول/سبتمبر عام 2012. ويقوم بتصميم وإجراء البحوث التعاونية الدولية وبرامج التدريب في مجالات مثل مؤشرات العلوم والتكنولوجيا والتحليل الإحصائي، واستبصار التكنولوجيا ووضع خرائط الطريق، والسياسات التمويلية للابتكار، وتنمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة، واستراتيجيات معالجة التغير المناخي، والتنمية المستدامة، وغيرها.

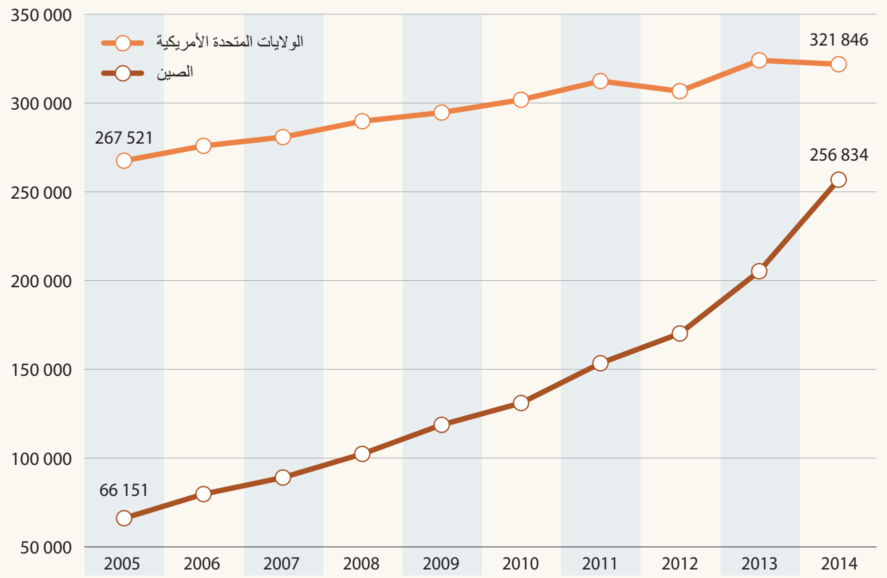
## توجهات الحوكمة في مجال البحث والتطوير

### إصلاح يحركه مهندسون تحولوا إلى سياسيين

إن تقدم الصين المذهل في مجال البحث والتطوير يمكن أن يعزى إلى حزمة من السياسات التي تم اعتمادها خلال مرحلة الباب المفتوح للإصلاح منذ عام 1978. من «تجديد شباب الأمة بالعلوم والتكنولوجيا والتعليم» (kejiao xingguo) في 1995، و«تأهيل وتقوية الأمة بالمواهب» (rencai qiangguo)، في 2001، و«بناء قدرة ذاتية على الابتكار» (zizhu chuangxin) لتحويل الصين إلى دولة موجهة نحو الابتكار» (chuangxin guojia) في 2006. وهي الاستراتيجية التي استقرت في الخطة القومية متوسطة وطويلة المدى لتطوير العلوم والتكنولوجيا (2006 - 2020). ويمكن وصف هيكل السلطة الصيني في الثمانينات والتسعينيات على اعتباره تحالف بين البيروقراطيين المهنيين والتكنوقراط. إذ أن البيروقراطيين في حاجة إلى التكنوقراط لتحديث وتطوير الاقتصاد، في حين أن التكنوقراط يحتاجون البيروقراطيين لتعزيز مسيرتهم السياسية. وعقب وفاة دنج Deng في عام 1997، صار Jiang Zemin على قمة التكنوقراط بالصين وشجع

## الشكل 23.6: توجهات النشر العلمي في الصين خلال الفترة من 2005 إلى 2014

### يمكن أن تصبح الصين أكبر ناشر علمي على مستوى العالم بحلول عام 2016




**0.98**

هو متوسط معدل الاقتباس للإصدارات العلمية الصينية خلال الفترة من 2008 إلى 2012
المتوسط لدى بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 1.08،
والمتوسط لمجموعة العشرين هو 1.02

**%10.0**

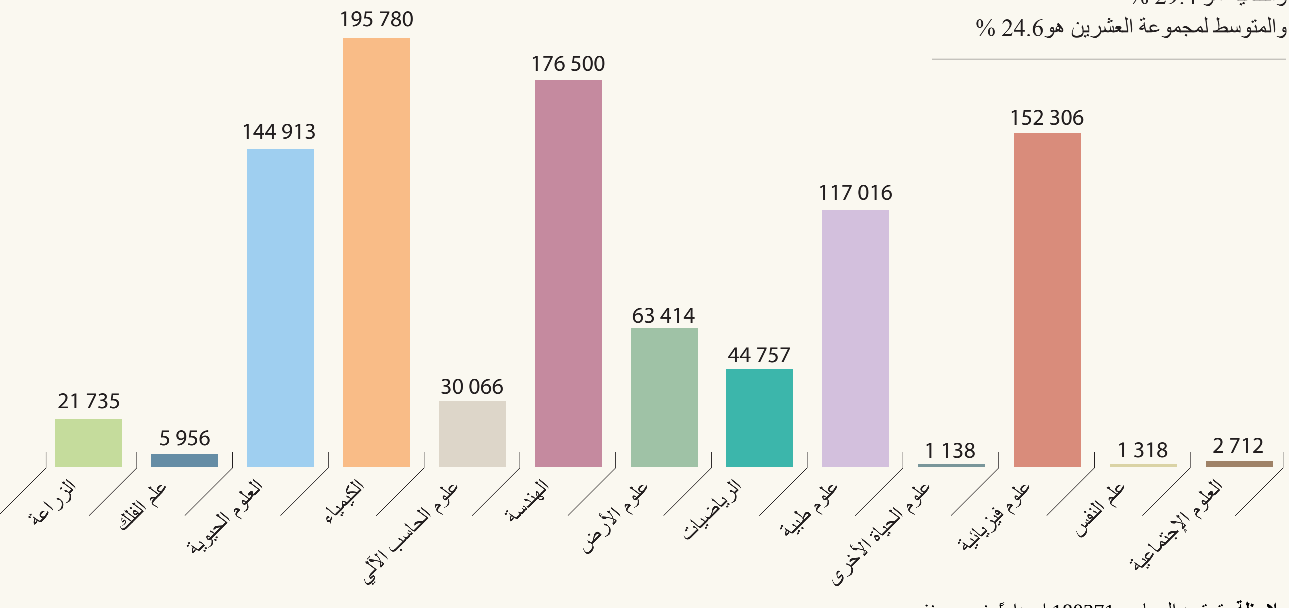
هو نصيب الأبحاث الصينية بين أكثر 10 % من حيث الاقتباس خلال الفترة من 2008 إلى 2012
المتوسط لدى بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 11.1 %
والمتوسط لمجموعة العشرين هو 10.2 %

**%24.4**

هو نصيب الأبحاث الصينية التي شارك فيها مؤلفين أجانب خلال الفترة من 2008 إلى 2014
المتوسط لدى بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 29.4 %
والمتوسط لمجموعة العشرين هو 24.6 %

### الكيمياء والهندسة والفيزياء يهيمنون على العلوم الصينية

المجاميع التراكمية وفقاً للمجال 2008–2014




**ملاحظة:** تستبعد المجاميع 180271 إصداراً غير مصنف.

### الولايات المتحدة الأمريكية تفوق كافة شركاء الصين الأساسيين الآخرين

الشركاء الأجانب الرئيسيين خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد الأبحاث)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| **الصين** | الولايات المتحدة الأمريكية (119 594) | اليابان (26 053) | المملكة المتحدة (25 151) | أستراليا (21 058) | كندا (19 522) |

**ملاحظة:** لا تضمن إحصائيات الصين هونج كونج أو مكاو.

**المصدر:** شبكة تومسون رويترز للعلوم، مؤشر الاقتباس العلمي، تمت معالجة البيانات من قبل ماتريكس للعلوم.

الحكم التكنوقراطية الكامل (Yoon, 2007). ونظراً لتلقيهم التدريب في كبرى مدارس الدولة للعلوم والهندسة كانت النخبة السياسية الحاكمة تميل لصالح السياسات التي تعزز التقدم في مجال العلوم والتكنولوجيا (Suttmeier, 2007). ولكن في قيادتها العليا الحالية فقط بدأت الصين ترى نهوض علماء الاجتماع: فهناك Xi Jinping الذي يحمل درجة الدكتوراه في القانون من جامعة Tsinghua. وLi Keqiang الذي حصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة بكين. غير أن التغيير في الخلفية التعليمية للقيادة الحالية لا يعني أن المواقف تجاه العلوم والتكنولوجيا قد تغيرت بين هذه القيادات العليا.

في تموز/يوليو 2013. وعقب تنصيبه أميناً عاماً للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني ورئيساً للدولة بوقت وجيز قام Xi Jinping بزيارة الأكاديمية الصينية للعلوم، وهي المؤسسة الرائدة للأمة في مجال العلوم والبحوث. وتم تلخيص تعبيره عن المشاكل التي تواجه تطوير العلوم والتكنولوجيا في الصين في «التباينات الأربعة» (sige buxiang shiying): التباينات والاختلافات الشاسعة بين مستوى التطور التكنولوجي ومتطلبات التنمية الاجتماعية والاقتصادية؛ التباينات بين نظام العلوم والتكنولوجيا ومتطلبات العلوم والتكنولوجيا لهذا النظام لإحداث تطور سريع؛ التباينات بين توزيع تخصصات العلوم والتكنولوجيا ومتطلبات العلوم والتكنولوجيا لهذه التخصصات لكي تتطور؛ التباينات بين العاملين الحاليين في مجال العلوم والتكنولوجيا ومتطلبات الأمة من حيث المواهب والمهارات. وقد قام Xi Jinping بحثّ الأكاديمية الصينية للعلوم على أن تكون رائدة في المجالات الأربعة (sige shuaixian): في القفز بوثبات لتجاوز حدود البحث العلمي، وفي تعزيز المجموعة ذات المهارة الإبداعية للدولة، وفي إنشاء مؤسسة بحثية رفيعة المستوى في مجال العلوم والتكنولوجيا، وفي أن تصبح مؤسسة بحثية ذات كفاءة عالمية.

القيادة السياسية الصينية شديدة الاهتمام أيضاً بتوسيع معارفها. وقد تم الإفصاح عن ذلك من خلال حقيقة أنه منذ عام 2002 والمكتب السياسي للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني يعقد جلسات متكررة لحلقات دراسية، دعي إليها كبار العلماء الصينيين لإلقاء محاضرات حول موضوعات متعلقة بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية للصين، بما في ذلك العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وقد واصل Xi–Li الثاني هذا التقليد. ففي أيلول/سبتمبر 2013 عقد المكتب السياسي حلقة دراسية في حديقة العلوم Zhongguancun Science Park ببكين، والمعروفة أيضاً «بوادي السيليكون» للصين. وفي أثناء الجلسة التاسعة لهذه الحلقة الدراسية والتي أجرتها إدارة جديدة ويتم عقدها لأول مرة خارج مقر الحزب الشيوعي في Zhongnanhai، أظهر أعضاء المكتب السياسي اهتماماً خاصاً بالتكنولوجيات الجديدة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد، والبيانات الكبيرة والحوسبة السحابية، والمواد النانوية، والرقائق الحيوية والاتصالات الكمية، ومع التأكيد على أهمية العلوم والتكنولوجيا في تعزيز قوة الأمة، كما جاء في الخطبة التي ألقاها في هذه المناسبة، أشار Xi Jinping إلى أنه ينبغي على الصين التركيز على دمج الابتكار بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتعزيز القدرة على الابتكار الذاتي داخل الوطن، ورعاية المواهب، وإنشاء بيئة سياسية موائمة للابتكار والاستمرار في فتح مجالات التعاون الدولي والعمل بها فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا. إن الدعوات الصادرة عن القيادة منذ عام 2013 بأن تعم «الطاقة الإيجابية» (zheng nengliang) كافة الأصعدة الاجتماعية، بما في ذلك قطاع الجامعات، أثارت مخاوف من أن هذا المذهب الجديد قد يكبح التفكير النقدي والذي يغذي الإبداع والبحوث المتعلقة بحل المشاكل، في حالة ما إذا كان استحضار المشاكل يأتي مختلطاً «بالطاقة السلبية».

وتركز القيادة الجديدة على نسج ما يطلق عليه «طبقتين من الجلد» (liang zhang pi) من البحوث والاقتصاد، وهو تحد طويل الأمد لنظام العلوم والتكنولوجيا بالصين. وكان الموضوع الرئيسي المطروح للمناقشة في الاجتماع السابع للمجموعة المركزية الرائدة للشؤون المالية والاقتصادية التي انعقدت في 18 أب/أغسطس 2014، وكانت برئاسة Xi Jinping، هو مشروع استراتيجية التنمية التي يدفعها الابتكار، والتي تم إصدارها رسمياً من قبل اللجنة المركزية ومجلس الدولة التابعين للحزب الشيوعي الصيني في 13 آذار/مارس 2015. ويعكس هذا في حد ذاته الأهمية التي توليها القيادة للابتكار من أجل إعادة هيكلة نموذج التنمية الاقتصادية للصين.

## لا تزال الشركات معتمدة على التكنولوجيات الأساسية الأجنبية

ينصب الاهتمام على العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الوقت الراهن من قبل القيادة السياسية، بسبب عدم رضاها عن الأداء الحالي لنظام الابتكار المحلي، إذ يوجد تباين بين المدخلات والنواتج (Simon, 2010). ورغم ضخ الأموال الضخم (الشكل 23.3)، والباحثين الأفضل تدريباً، والمعدات الدقيقة والمتطورة، إلا أن العلماء الصينيين لم يقدموا بعد إنجازات متقدمة تستحق جائزة نوبل، بما في ذلك العائدين المنخرطين الآن وبشكل صارم في عمليات البحث والابتكار المحلي، (المربّع 23.2). فالقليل من نتائج البحوث تحولت إلى تكنولوجيا ومنتجات مبتكرة وتنافسية، وقد أصبح تسويق نتائج البحوث العامة صعباً، إن لم يكن مستحيلاً، نظراً لأن هذه النتائج تعد سلع عامة، وبالتالي عدم تحفيز الباحثين العاملين في نقل التكنولوجيا. وباستثناءات قليلة، لا تزال الشركات الصينية تعتمد على مصادر أجنبية للتكنولوجيات الأساسية. ووفقاً لدراسة أجراها البنك الدولي، كان لدى الصين عجز يبلغ 10 مليار دولار أمريكي في عام 2009 في ميزان المدفوعات الخاص بالملكية الفكرية لديها، وذلك على أساس العوائد ورسوم التراخيص (Ghafele and Gibert, 2012).

هذه المشاكل دفعت الصين إلى وضع طموحها رهن مباشرة العمل في مسار التنمية المدفوعة بالابتكار على نحو جدي. وفي الواقع، يرتبط اندفاع الصين وحماسها في أن تصبح دولة رائدة عالمياً في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار بقدرتها على التطور في اتجاه نظام ابتكار وطني أكثر كفاءة وفاعلية وقوة. وبناء على نظرة أقرب للأمور، نجد أن هناك نقص في التنسيق بين مختلف العناصر الفاعلة على المستوى الكلي، وتوزيع غير عادل للتمويل على المستوى المتوسط، وتقييم غير ملائم للأداء في المشاريع والبرامج البحثية، وللعلماء الأفراد والمؤسسات على المستوى الجزئي. وقد يبدو أنه من الملح والحتمي إجراء إصلاحات على كافة المستويات الثلاثة لنظام الابتكار الوطني (Cao et al., 2013).

## تسارع في الإصلاح في ظل القيادة الجديدة

بدأ الإصلاح الحالي لنظام العلوم والتكنولوجيا بالبلاد في مقابل هذه الخلفية. وقد انطلق في أوائل تموز/يوليو 2012، حين انعقد المؤتمر الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار قبل التحول في القيادة بوقت وجيز. وكانت إحدى النتائج الرئيسية للمؤتمر وثيقة رسمية، «وجهات نظر بشأن إصلاح نظام العلوم والتكنولوجيا والإسراع في إنشاء النظام الوطني للابتكار». تم إصدارها في شهر أيلول/سبتمبر، ومقدمة من اللجنة المركزية ومجلس الدولة التابعين للحزب الشيوعي الصيني. وقد عززت تلك الوثيقة وأيدت تنفيذ الخطة الوطنية طويلة ومتوسطة المدى لتطوير العلوم والتكنولوجيا (2006 – 2020)، والتي تم إصدارها في عام 2006.

وفي أيلول/سبتمبر 2012 أيضاً عقدت المجموعة الحكومية الرائدة الجديدة لإصلاح نظام العلوم والتكنولوجيا وبناء نظام للابتكار أول اجتماعاتها. وكانت المجموعة المشكلة من ممثلين عن 26 وكالة حكومية وبرئاسة السيدة Liu Yandong عضو المكتب السياسي للجنة المركزية وعضو مجلس الدولة مكلفة بتوجيه وتنسيق عملية الإصلاح وبناء نظام الابتكار الوطني للصين، بالإضافة إلى مناقشة وإقرار القوانين واللوائح الرئيسية. وحين تغيرت القيادة العليا للدولة بعد ذلك بأشهر قليلة احتفظت Liu ليس فقط بمنصبها في الحزب وإنما تمت ترقيتها إلى نائب رئيس وزراء في جهاز الدولة، وبالتالي ضمان الاستمرارية والتأكيد على الأهمية المتعلقة بالشؤون العلمية.

لقد تم الإسراع في تحديث إصلاح نظام العلوم والتكنولوجيا منذ تغيير القيادة السياسية، وبوجه عام، يتميز الإصلاح الذي يتم إجراؤه من قبل رديف Xi–Li بما يطلق عليه «تصميم رفيع المستوى» (dingceng sheji)، أو الاعتبارات الاستراتيجية

في صياغة المبادئ التوجيهية. ومن أجل ضمان أن يكون الإصلاح شاملاً ومنسقاً ومستداماً، على النهج المتبع أن يكون متوازن ومركز تجاه الإصلاح الذي يأخذ بعين الاعتبار اهتمامات الحزب الشيوعي الصيني والدولة ويضع تركيزه في التغلب على الحواجز المؤسسية والهيكلية، ناهيك عن التناقضات العميقة، بينما يقوم بتعزيز الابتكار المنسق في المؤسسات الاقتصادية والسياسية والثقافية والاجتماعية وغيرها من المؤسسات. وبالطبع تمت ممارسة «التصميم رفيع المستوى» على نطاق أوسع في الإصلاحات التي تمت تحت إدارة Xi–Li. وعلى وجه الخصوص، فإن إصلاح نظام العلوم والتكنولوجيا يلقى دعماً سياسياً قوياً مع زيارة Xi Jinping الآنفة الذكر للأكاديمية الصينية للعلوم والحلقة الدراسية Zhongguancun التابعة للمكتب السياسي المنظم للدورة. وفي مناسبات عدة، أخذ Xi بعض الوقت بعيداً عن العمل مقتطعاً إياه من جدول أعماله المزدحم كي يشرف على استعراض التقارير المقدمة من الوكالات الحكومية ذات الصلة حول مدى التقدم الذي تم إحرازه في عملية الإصلاح واستراتيجية التنمية التي يحركها الابتكار. وقد كان عملياً للغاية حين يتعلق الأمر بإصلاح المنظومة الخاصة بالنخبة الأكاديمية للصين (yuanshi) في الأكاديمية الصينية للعلوم، والأكاديمية الصينية للهندسة، وإصلاح أوسع نطاقاً للأكاديمية الصينية للعلوم والإصلاح المرتبط بآلية التمويل للبرامج القومية للعلوم والتكنولوجية والتي يتم تمويلها بصورة مركزية (انظر صفحة 604).

## مراجعة نصف مرحلية للخطة متوسطة وطويلة المدى

بالإضافة إلى اهتمامات القيادة السياسية بالتباين بين المدخلات المرتفعة للبحث والتطوير والنواتج المتواضعة إلى حد ما في مجال العلوم والتكنولوجيا، وإلى جانب ضرورة استغلال العلوم والتكنولوجيا في إعادة هيكلة اقتصاد الصين، فإن الرغبة في الإصلاح قد تكون مدفوعة بالاستعراض النصف مرحلي للخطة القومية متوسطة وطويلة المدى والخاصة بتطوير العلوم والتكنولوجيا (2006 - 2020). وكما رأينا في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 فإن الخطة المتوسطة وطويلة المدى وضعت أهدافاً كمية مختلفة للصين كي يتم إنجازها بحلول عام 2020، وتتضمن (Cao et al., 2006):

- رفع الاستثمار في مجال البحث والتطوير إلى 2.5 % من الناتج المحلي الإجمالي؛
- زيادة إسهام التقدم التكنولوجي للنمو الاقتصادي إلى ما يزيد عن 60 %؛
- الحد من اعتماد الصين على التكنولوجيا المستوردة بما لا يتعدى 30 %؛
- أن تصبح الصين واحدة من الدول الكبرى الخمس على مستوى العالم من حيث عدد براءات الاختراع الممنوحة لمواطنيها؛ و
- ضمان أن الأبحاث العلمية التي ألفها باحثون صينيون تدخل في قائمة الأكثر اقتباساً في العالم.

إن الصين على الطريق الصحيح لبلوغ تلك الأهداف الكمية. وكما رأينا، ومع حلول عام 2014، وصل إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 2.09 % من الناتج المحلي الإجمالي. علاوة على ذلك، يسهم التقدم التكنولوجي بالفعل بما يزيد على 50 % في النمو الاقتصادي: ففي عام 2013 تم منح مخترعين صينيين حوالي 143000 براءة اختراع وقفزت الصين للمركز الرابع على مستوى العالم من حيث عدد الاقتباسات من أبحاث علمية ألفها باحثون صينيون. أما عن اعتماد الصين على التكنولوجيا الأجنبية فمن المقرر أن يتراجع إلى حوالي 35 % بحلول عام 2015. وفي ذات الوقت عملت مختلف الوزارات الحكومية معاً لبدء سياسات تستهدف تيسير تنفيذ الخطة المتوسطة وطويلة المدى. وتتضمن تلك السياسات تزويد المشاريع الابتكارية بحوافز ضريبية وغيرها من صور الدعم المالي، وتفضيل المشاريع والشركات المحلية فائقة التكنولوجيا في مشتريات الحكومة، وتشجيع الاستيعاب وإعادة الابتكار القائم على التكنولوجيا المستوردة، وتعزيز حماية حقوق الملكية الفكرية، ورعاية أصحاب الموهبة، وتعزيز تعميم التعليم والعلوم وتأسيس منصة أساسية لابتكار العلوم والتكنولوجيا (Liu, et al., 2011).

ويطرح ذلك سؤال: إذا نظرنا ما وراء الإحصائيات، ما التأثير الذي كان للخطة المتوسطة وطويلة المدى على تحقيق طموح الصين في أن تصبح أمة ذات توجه ابتكاري بحلول عام 2020؟ لقد تم اعتماد المراجعة والاستعراض نصف المرحلي لتنفيذ الخطة المتوسطة وطويلة المدى وذلك من قبل مجلس الدولة في تشرين الثاني/نوفمبر 2013. وقد قادت تلك الجهود وزارة العلوم والتكنولوجيا. يعاونها في ذلك لجنة توجيهية تم تشكيلها بالاشتراك مع 22 وكالة حكومية. وتم تفويض الأكاديمية الصينية للهندسة بتنظيم عملية المراجعة والاستعراض. نفس المجموعات العشرين المواضيعية التي سبق وأن أجرت البحث الاستراتيجي في مرحلة إعداد مشروع الخطة المتوسطة وطويلة المدى هي من استشارت الآن خبراء من الأكاديمية الصينية للعلوم والأكاديمية الصينية للهندسة والأكاديمية الصينية للعلوم الاجتماعية. وقد شارك في المشاورات بالأكاديمية الصينية للعلوم وحدها ما يزيد عن 200 خبير. كما تم تشكيل مجموعات التركيز بطاقم يضم عاملين من الشركات والمشاريع المبتكرة والشركات متعددة الجنسيات العاملة في الصين ومعاهد البحث والتطوير والجامعات وغيرهم من القطاعات. وتم الاهتمام بقياس التقدم الذي تم إحرازه من قبل 16 برنامج هندسي عملاق (الجدول 23.2). فضلاً عن أحدث البحوث الأساسية التي تم إجراؤها في عدد من المجالات الرئيسية من خلال برامج ضخمة للعلوم، وإصلاح منظومة البحث والتطوير، وبناء نظام ابتكار وطني يركز على المشاريع التجارية، ومن خلال السياسات التي صيغت لدعم وتعزيز تنفيذ الخطة المتوسطة وطويلة المدى، وغير ذلك. ومن خلال إجراء مقابلات ومشاورات مع الخبراء، بجانب الاستبيانات التمس فريق المراجعة آراء ووجهات نظر الخبراء والعلماء الدوليين بشأن القدرة المتطورة للصين على الابتكار المحلي في ظل بيئة دولية متغيرة بشكل مستمر. وقد شملت المراجعة نصف المرحلية أيضاً تدريب دعي إليه ما يزيد عن 8000 خبير أجنبي ووطني لتقييم برامج الهندسة الضخمة في الصين، بما فيها الدراسات المستقبلية التي تم إجراؤها من خلال استخدامات التكنولوجيا، من أجل تحديد أين كانت الصين تقف فيما يتعلق بمجالات التكنولوجيا تلك (الجدول 23.2). وقد تم اختيار كل من بكين، وJiangsu، وHubei، وSichuan، وLiaoning، وQingdao كمواقع للمراجعة نصف المرحلية على مستوى المقاطعات والبلديات.

وقد كان من المقرر أن تنتهي المراجعة بحلول آذار/مارس 2014 كما كان من المقرر ان يتم توزيع نتائجها على الجمهور بنهاية شهر حزيران/يونيو من نفس العام. غير أن الاجتماع الثاني للجنة التوجيهية عقد في 11 تموز/يوليو 2014. وبمجرد أن ينتهي التقييم سيقوم فريق المراجعة بتلخيص المعلومات التي تم جمعها بشأن تنفيذ الخطة المتوسطة وطويلة المدى حتى الآن والدور الذي لعبته العلوم والتكنولوجيا منذ عام 2006 في دفع التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وسيتم إصدار توصيات بشأن تعديل خطة التنفيذ وفقاً لذلك. كما أن نتائج المراجعة ستغذي عملية صياغة الخطة الخمسية الثالثة عشر (2016 - 2020) وإطلاق الإصلاح المنهجي للعلوم والتكنولوجيا.

وبالرغم من ذلك يبدو أن مراجعة الخطة المتوسطة وطويلة المدى سوف تعيد التأكيد على ما يطلق عليه نهج «النظام الكلي للأمة» (juguo tizhi)، والذي يتم من خلاله توجيه موارد الأمة تجاه مجالات[4] محددة ذات أولوية. ويعد هذا النهج حافلاً بالذكريات المتعلقة بالتنمية التي تقودها الدولة والخاصة ببرنامج الأسلحة الاستراتيجية للصين (liangdan yixing) من منتصف الستينيات فصاعداً من خلال تحريك وتركيز الموارد. وبإضافة التصميم عالي المستوى إلى صياغة مبادرات الإصلاح قد يصبح علامة مميزة للابتكار في الصين في السنوات القادمة.

4 يعود أصل هذا النهج إلى النظام الصيني المعني بالرياضات والذي تديره الدولة، أو " النظام الكلي للأمة"، حيث كان ممارسة تركيز كافة موارد الأمة على تدريب الرياضيين الذين كانوا واعدين لإحراز ميداليات للصين في الألعاب الأوليمبية. وكان نجاح برامج الأسلحة الاستراتيجية الصيني في الستينيات والسبعينيات وبرامج الدفاع الوطني اللاحقة واصفاً لهذا المجاز والذي يستخدم أيضاً لوصف البرامج الهندسية الضخمة الستة عشر التي تم إطلاقها في إطار الخطة متوسطة وطويلة المدى حتى 2020.

## المربّع 23.2: إغراء النخبة الصينية للعودة للوطن

منذ الشروع في سياسة الباب المفتوح أرسلت الصين ما يزيد عن ثلاثة ملايين طالب للخارج. عاد منهم 1.5 مليون (الشكل 23.7) ويعد من بين العائدين عدد كبير من أصحاب المشاريع والمهنيين المحنكين الذين استفادوا من الفرص الهائلة التي خلقها النمو الاقتصادي السريع للصين والسياسات المتميزة التي تم تنفيذها من قبل الحكومة الصينية لاجتذابهم.

ومنذ منتصف التسعينيات تم إطلاق برامج رفيعة المستوى من قبل وزارة التعليم (برنامج الباحث تشانج هونج)، والأكاديمية الصينية للعلوم (برنامج المئة موهبة) وغيرهما من الوكالات والهيئات الحكومية المركزية والمحلية. وقد قدمت تلك البرامج مغريات وحوافز كبيرة، وموارد وتكريم للملتحقين الجدد المحتملين. واستهدفت المتميزين من العلميين والرواد في التكنولوجيات الرئيسية ومدراء الشركات من قطاع الصناعات فائقة التكنولوجيا. وأيضاً – خصوصاً أثناء الأزمة المالية العالمية – المهنيين والاحترافيين الأفضل في المجالات الاستشارية والمالية والقانونية. غير أن هذه البرامج أخفقت في إقناع المغتربين الصينيين الشاغلين لوظائف رفيعة المستوى بالعودة للوطن.

وقد عزت القيادة السياسية الصينية غير الراضية عن التقدم الذي تم تحقيقه بصورة شاملة في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار وفي التعليم العالي رغم طوفان الأموال المتدفقة عليهم، المشكلة إلى نقص المواهب التي على شاكلة والد تكنولوجيا الفضاء الصينية Qian Xuesen، أو مؤسس الميكانيكا الأرضية Li Siguang، أو عالم الفيزياء النووية Deng Jiaxian. وفي أواخر عام 2008 قامت إدارة التنظيم التابعة للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني، والتي تعيّن وتقيم كبار المسؤولين على مستوى المقاطعات والوزارات، بإضافة عنوان «جهة توظيف» إلى السيرة الذاتية عند البدء في برنامج المائة موهبة (qianren jihua).

وفي حقيقته، يهدف برنامج الألف موهبة إلى قضاء من 5 إلى 10 سنوات في جذب حوالي 2000 صيني مغترب الذين تقل أعمارهم عن 55 عاماً والحاصلين على درجة الدكتوراه الأجنبية ومن الأساتذة العاملين في مؤسسات معروفة في التعليم ومن المدراء التنفيذيين ذوي الخبرة وأصحاب الشركات والمشاريع التجارية الحاصلين على براءة اختراع عن تكنولوجيات أساسية. وقد وافقت الدولة على منح كل مشارك جديد مليون يوان كمنحة مالية لبدء التشغيل. وبالتوازي مع ذلك ستقوم المؤسسة أو الشركة المضيفة بتوفير سكن بمساحة من 150 - 200 متر مربع وراتب مكافيء لما يتقاضاه بالخارج، أو ما يقاربه؛ وسيتم منح لقب قومي عند التدريب.

وفي أواخر عام 2010 تم إضافة مكون جديد لبرنامج الألف موهبة يستهدف شباب العلماء والمهندسين الطموحين، والذين تبلغ أعمارهم أربعين عاماً أو أقل والحاصلين على درجة الدكتوراه من جامعات أجنبية مشهورة، ولديهم ثلاث سنوات على الأقل من الخبرة في مجال البحوث بالخارج وتعيين رسمي بإحدى الجامعات الأجنبية المعروفة أو مركز بحثي أو شركة. وعلى المشارك الجديد العمل لدوام كامل بإحدى المؤسسات الصينية لفترة أولية مدتها خمس سنوات. وفي المقابل سوف يتلقى أو تتلقى دعم مالي يبلغ 500000 يوان ومنحة بحثية بقيمة تتراوح من 1 إلى 3 مليون يوان.

وبحلول عام 2015 كان قد التحق بالبرنامج حوالي 4100 من الصينيين المغتربين والخبراء الأجانب بأوراق اعتماد لا تشوبها شائبة. ويعد كل من Wang Xiaodong الباحث المرموق بمعهد هيوارد هيوز الطبي، والذي تم اختياره للأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم عام 2004 في سن

### الجدول 23.2: برامج الهندسة الضخمة في الصين لعام 2020

| برامج الهندسة الضخمة الستة عشر التي تتوافق مع حوالي 167 مشروع أصغر حجماً، ثلاثة عشر منهم أصبحت مشاريع عامة. | | |
|---|---|---|
| | تكنولوجيا التصنيع المتقدمة | تكنولوجيا تصنيع على نطاق واسع ومتكامل والتكنولوجيا المرتبطة بها |
| | | آلية متقدمة ذات تحكم حوسبي رقمي وتكنولوجيا التصنيع الأساسية |
| | النقل | طائرات كبيرة |
| | الزراعة | زراعة أصناف جديدة من الكائنات المعدلة وراثياً (المربّع 23.3) |
| | البيئة | مكافحة تلوث المياه والسيطرة عليه (المربّع 23.4) |
| | الطاقة | حقول نفط وغاز على نطاق واسع وتطوير الميثان المستخرج من الفحم |
| | | مفاعلات ضغط المياه المتطورة على نطاق واسع ومحطات الطاقة النووية بحرارة عالية والمفاعلات المبردة بالغاز (المربّع 23.5) |
| | الصحة | تطوير عقاقير دوائية جديدة وهامة |
| | | الوقاية والعلاج من الإيدز، والتهاب الكبد الفيروسي، وغيرهما من الأمراض المعدية الخطيرة. |
| | تكنولوجيا المعلومات والاتصالات | الأجهزة الإلكترونية الرئيسية، والرقائق العادية عالية النهايات والبرمجيات الرئيسية |
| | | الجيل القادم من الاتصالات اللاسلكية النقالة واسعة النطاق |
| | تكنولوجيات الفضاء | نظام عالي الدقة للمراقبة الأرضية |
| | | رحلات الفضاء للبشر وبرنامج استكشاف القمر |

**المصدر:** الخطة الوطنية المتوسطة وطويلة المدى لتطوير العلوم والتكنولوجيا (2006-2020).

الحداثة والأربعين. وShi Yigong أستاذ علم الأحياء التركيبي بجامعة برينستون، ضمن الحائزين على جائزة البرنامج.

إن برنامج الألف موهبة ليس برنامجاً بلا عيوب، سواء كان ذلك في التصميم أو في التنفيذ. لشيء واحد، وهو أن المعايير قد تغيرت مع مرور الوقت. فالبرنامج في الأصل يستهدف الأساتذة في الجامعات الأجنبية المعروفة أو نظرائها. وعملياً، المستوى أو المعيار تم خفضه إلى أساتذة من أي مؤسسة أو حتى أساتذة منتسبين. أما المعاملة المتميزة التي في الأصل كانت متفردة للمشاركين الجدد تم مدها لتشمل العائدين في وقت سابق ومؤهلين بأثر رجعي. ويركز تقييم المرشحين الجدد على الإصدارات الأكاديمية. كما أن المدة المطلوبة للعمل بدوام كامل تم تخفيضها إلى ستة أشهر. وحيث أن العديد من المشاركين، إن لم يكن غالبيتهم، قضوا شهرين فقط في الصين. على الرغم من أن عقدهم غالباً ما يحدد غير ذلك. فإدارة التنظيم كان عليها تقديم مخطط عمل قصير المدى لمدة شهرين. ولا ينحرف ذلك كثيراً عن الهدف الرئيسي للبرنامج فقط. وإنما يلقي أيضاً ظلالاً من الشك حول ما إذا كان البرنامج سيشجع على العودة الدائمة للمغتربين المتميزين. ويشير هذا الإخفاق إلى أن المغتربين الصينيين الطموحين لا يزالون يشعرون بأن البيئة ليست على استعداد للقيام بانتقالهم الدائم، وذلك على الرغم من حزمة الأجور السخية. ومن بين أسباب هذا التردد: العلاقات الشخصية (guanxi) التي غالباً ما تتجاوز اعتبارات الاستحقاق في الصين حين يتعلق الأمر بمراجعة مقترحات المنح والترقيات والجوائز. ومن الأسباب أيضاً سوء الإدارة الذي أفسد المجتمع العلمي الصيني. كما لا تزال بعض المجالات البحثية من المحرمات في العلوم الاجتماعية.

ولم تقم إدارة التنظيم على الإطلاق بنشر القائمة الرسمية للمستفيدين. خوفاً من استياء أصحاب عملهم الأجانب أو خوفاً من فقدهم لمناصبهم بسبب تضارب المصالح.

واستبعد البرنامج أيضاً المواهب المدربة محلياً. والذي يرى أن تدريبهم ذو نوعية متدنية. وكذلك العائدين في وقت سابق. والذين تمت معاملتهم بقدر أقل سخاءاً عن المشاركين الأحدث. ومن أجل تصحيح تلك الأخطاء أطلقت إدارة التنظيم برنامج العشرة آلاف موهبة في آب/أغسطس 2012، والذي يقدم مزايا مماثلة لمجموعة أوسع من الطامحين.

**الشكل 23.7: العدد التراكمي للطلبة الصينيين المسافرين للخارج والعائدين، 1986 – 2013**

| | الطلبة الذاهبون للخارج | العائدون |
|---|---|---|
| 1986 | 40 000 | 17 000 |
| 1989 | 80 000 | 33 000 |
| 1992 | 190 000 | 60 000 |
| 1995 | 250 000 | 81 000 |
| 1998 | 300 000 | 100 000 |
| 2001 | 420 000 | 140 000 |
| 2004 | 815 000 | 198 000 |
| 2007 | 1 211 700 | 319 700 |
| 2010 | 1 905 400 | 632 200 |
| 2013 | 3 058 600 | 1 444 800 |

العائدون ■ الطلبة الذاهبون للخارج ■

المصدر: بحث خاص بالمؤلف.

## المربّع 23.3: زراعة أصناف جديدة من الكائنات الحية المعدلة وراثياً GMO: برنامج هندسي ضخم

تم إطلاق هذا البرنامج رسمياً في 9 تموز/يوليو 2008 عندما أعطاه مجلس الدولة الضوء الأخضر بعد مناقشة ما إذا كان يتعين على الصين تسويق كائنات حية معدلة وراثياً GMO. وفي حالة ما إذا كان الأمر كذلك، متى يكون هذا؟ وكذلك كيف يتم تكوين أمان حيوي صارم وآلية لتقييم المخاطر؟ وهو كما يزعمون الأمر الأكثر إثارة للجدل في برامج الهندسة الضخمة الستة عشر.

ويهدف البرنامج الذي تديره وزارة الزراعة إلى الحصول على جينات ذات قابلية بعيدة المدى للتطبيق والمواءمة وكذلك حقوق الملكية الفكرية المحلية. كما يهدف البرنامج أيضاً إلى زراعة أصناف جديدة ورئيسية من الكائنات الحية المعدلة وراثياً GMO ذات صفات متميزة في مقاومة الأمراض والآفات مع تحمل الضغط وذات إنتاجية عالية. وذلك لتشجيع الإنتاج الزراعي الفعال. ورفع المستوى الكلي للتكنولوجيا الزراعية المعدلة وراثياً وتسويق ومساندة التنمية المستدامة للزراعة الصينية بدعم علمي قوي. وبين عامي 2009 و2013 بلغ إجمالي اعتمادات الحكومة المركزية المخصصة للبرنامج 5.3 مليار يوان.

ويتضمن العمل الحالي تطوير المحاصيل المعدلة وراثياً بمقاومة للفيروسات والأمراض والآفات والبكتيريا والفطريات. فضلاً عن تحمل مبيدات الحشائش للتخلص من الأعشاب الضارة. إن المحاصيل المعدلة وراثياً مثل القمح والذرة وفول الصويا والبطاطس وبذور لفت الشلجم والفول السوداني وغيرها في مراحل مختلفة من الدراسات المختبرية أو التجارب الميدانية أو مرحلة إطلاقها في البيئة. غير أنها لم تصل بعد لمرحلة شهادة الأمان الحيوي التي تسمح بالتسويق.

وفي العامين المنصرمين شهدت الصين تغيراً في السياسة تجاه التكنولوجيا المعدلة وراثياً وتجاه المحاصيل المعدلة وراثياً على وجه الخصوص. والتي تزامنت مع تغيير القيادة السياسية في أواخر عام 2012 وأوائل عام 2013. إن موقف الصين بشأن قضية النباتات المعدلة وراثياً تم تفصيله في خطاب Xi Jinping في المؤتمر المركزي للعمل في المناطق الريفية في 23 كانون الأول/ديسمبر عام 2013. حيث قال إنه من الطبيعي تماماً أن يكون هناك شكوك وجدل حين تستخدم النباتات المعدلة وراثياً تكنولوجيا جديدة غير أن لها إمكانات واسعة في مجال التنمية. وقد أكد Xi على أهمية الاتباع الصارم للوائح التقنية والمواصفات التي صاغتها الدولة. منطلقة باضطرار لضمان عدم وقوع أي حوادث مؤسفة. آخذة في الاعتبار السلامة والأمان. كما أشار أيضاً إلى أنه ينبغي على الصين أن تنفذ البحث والابتكار بجرأة. وأن تتولى قيادة التكنولوجيا المتعلقة بزراعة الجينات وألا تسمح للشركات الأجنبية باحتلال السوق الصينية لزراعة المنتجات المعدلة وراثياً.

وبعد فترة وجيزة من بداية البرنامج تسارعت عملية التصديق على الأمان الحيوي التي تأخرت كثيراً. لتسمح بإصدار شهادات الأمان الحيوي لسلالتين من الأرز وفيتاز phytase الذرة الصفراء المعدلين وراثياً وذلك في عام 2009. وقد انتهت صلاحية هاتين الشهادتين في آب/أغسطس 2014. وسط تصاعد الخلاف من النشطاء المناهضين للكائنات الحية المعدلة وراثياً. ومع ذلك تم تحديث الشهادتين في 11 كانون الأول/ديسمبر 2014. ويبقى أن نرى ما إذا كان البرنامج الهندسي الضخم المتعلق بالكائنات المعدلة وراثياً سوف يتم تنفيذه بسلاسة على مدى السنوات الخمس المقبلة أم لا.

المصدر: www.agrogene.cn؛ بحث قام به المؤلف.

## إصلاح الأكاديمية الصينية للعلوم

مرة أخرى يثير الإصلاح الأخير للأكاديمية الصينية للعلوم التساؤل حول مكانة الأكاديمية في المنظومة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا بالصين. وهو التساؤل الذي ظهر لأول مرة عند بداية الأكاديمية وذلك مباشرة عقب تأسيس جمهورية الصين الشعبية عام 1949. في ذلك الوقت تم فصل البحث والتدريب بالجامعات ومعاهد البحث والتطوير الصناعية التي تركز جهودها على مشاكل بعينها في القطاعات المحددة الخاصة بهم. وكانت تلك أيام مجد للأكاديمية، حين ساهمت، وبوجه خاص، في نجاح برامج الأسلحة الاستراتيجية من خلال استراتيجية تنمية صارمة موجهة للبعثات.

وسرعان ما ستصبح الأكاديمية الصينية للعلوم ضحية لنجاحها الخاص. وذلك عقب اجتذاب رؤيتها العالية للاهتمام الشديد من قبل القيادة السياسية وغيرها من الجهات الفاعلة في نظام العلوم والتكنولوجيا. ففي منتصف الثمانينيات حين بدأت الصين عملية إصلاح نظام العلوم والتكنولوجيا لديها، أجبرت الأكاديمية الصينية للعلوم على اعتماد منهج «أكاديمية واحدة ونظامين» وتقوم هذه الاستراتيجية على تركيز عدد صغير من العلماء على البحوث الأساسية واتباع الاتجاه العالمي في التكنولوجيا الفائقة. وفي ذات الوقت تشجيع غالبية العاملين بها على العمل في مجال تسويق نتائج البحوث والمشاريع ذات الصلة المباشرة بالاقتصاد. ومن ثم فإن الجودة الكلية للبحوث تدهورت، كما تدهورت مقدرة الأكاديمية على معالجة المسائل البحثية الأساسية.

وفي عام 1998 بدأ رئيس الأكاديمية الصينية للعلوم Lu Yongxiang برنامج ابتكار المعرفة لتحسين حيوية الأكاديمية (Suttmeier et al., 2006a; 2006b). في البداية رجت الأكاديمية الصينية للعلوم إرضاء القيادة الصينية بجعل العاملين بالمعاهد التابعة لها أكثر مهارة وقابلية للحركة. ومع هذا كان وجود الأكاديمية مهدداً عقب تقليص حجمها لتعويض جهود الحكومة في تعزيز القدرة البحثية للجامعات وقطاع الدفاع الوطني – ومن المثير للسخرية أنه القطاع ذاته الذي استوعب تاريخياً العاملين بالأكاديمية الصينية للعلوم أو اعتمد عليها في القيام بالمشاريع البحثية الرئيسية. وفي رد فعل، لم تعكس الأكاديمية الصينية للعلوم نهجها السابق فقط، وإنما لجأت إلى نهج آخر أكثر تطرفاً من خلال توسيع نطاق عملها بشكل كبير. كما أنشأت معاهد بحثية تركز على التطبيق في مجالات علمية جديدة ومدن جديدة وصاغت تحالفات مع حكومات وصناعات إقليمية ومحلية. ويعد معهد سوتشو لتكنولوجيا النانو والأحياء النانوإلكترونية Suzhou Institute of Nanotech and Nanobionics واحداً من تلك الإنشاءات، وقد تم تأسيسه مشاركة بين الأكاديمية الصينية للعلوم وحكومة مقاطعة Jiangsu والحكومة البلدية لـ Suzhou في عام 2008. وعلى ما يبدو، فإن بعض هذه المعاهد الجديدة لم يتم دعمها بشكل كامل من الخزانة العامة، ومن أجل البقاء كان عليها التنافس مع المعاهد القائمة والعمل في أنشطة تحمل في طياتها علاقة ضعيفة بمهمة الأكاديمية الصينية للعلوم كأكاديمية وطنية. وعلى الرغم من أن الأكاديمية الصينية للعلوم تستضيف أكبر كلية للدراسات العليا في العالم من حيث عدد درجات الدراسات العليا التي يتم منحها كل عام، والتي تشمل 5000 درجة دكتوراه، فإن الأكاديمية وجدت أنه من الصعوبة بمكان في السنوات الأخيرة أن تجتذب أفضل وألمع الطلاب. وقد دفعها ذلك إلى تأسيس جامعتين تابعتين لها في بكين وشنغهاي، وكلتاهما فتحت أبوابها لبضع مئات من الطلاب الجامعيين في عام 2014.

## الأكاديمية الصينية للعلوم: واعدة ولكن فوق طاقتها

توظف الأكاديمية الصينية للعلوم اليوم فريق عمل مكون من 60000 فرد وتضم 104 معهد بحثي، وهي تعمل بميزانية تبلغ ما يقارب من 42 مليار يوان (حوالي 6.8 مليار دولار أمريكي)، يأتي أقل من نصفها قليلاً من الحكومة. وتعاني الأكاديمية من عدد من التحديات، أحد أسباب ذلك هو أنها في منافسة مباشرة مع غيرها من المؤسسات الصينية الخاصة بالتعليم للحصول على التمويل والمواهب. كما أن العلماء بالأكاديمية والذين يتقاضون أجوراً زهيدة عليهم التقدم بصورة مستمرة للتسجيل للحصول على منح لتكملة دخلهم، وهي ظاهرة منتشرة على نحو واسع في قطاع البحوث والتعليم العالي بأكمله، وقد يكون نجم عنها تدني مستوى الأداء. ورأت الأكاديمية الصينية للعلوم أيضاً أن عملها يتم نسخه على نطاق واسع من قبل المعاهد التابعة لها، والتي تميل إلى عدم التعاون مع بعضها البعض. كما أن هناك انعدام للاهتمام بين العلماء بالأكاديمية بالسعي وراء الفرص لتطبيق أبحاثهم في الاقتصاد، رغم أنه لا ينبغي أن تكون تلك هي مهمتها الأساسية. أخيراً وليس آخراً فالأكاديمية مثقلة باتساع اختصاصاتها، والذي يتراوح من إجراء البحوث وتدريب المواهب والتطوير الاستراتيجي فائق التكنولوجيا وتسويق نتائج البحوث والعمل المحلي على المشاركة في تقديم المشورة فيما يتعلق بالسياسة كبيت للخبرة ومن خلال الأكاديميين المتميزين لديها، مما يجعل الأمر غاية في الصعوبة بالنسبة للأكاديمية الصينية للعلوم وأن تقوم بإدارة وتقييم المعاهد والعلماء الأفراد. وفي كلمة موجزة، إن الأكاديمية كبيرة وواعدة، غير أنها متعبة للغاية ومثقلة بإرث الماضي (Cyranoski, 2014a).

## أصلح بنفسك أو سيتم إصلاحك !

في العامين المنصرمين كانت الأكاديمية الصينية للعلوم تحت ضغط هائل من القيادة السياسية لتقديم إنجازات واضحة. ففقدان استقلال الأكاديمية الروسية للعلوم، وهي خليفة الأكاديمية السوفيتية للعلوم، والتي جاءت الأكاديمية الصينية للعلوم على غرارها، في عملية إصلاح شاملة في عام 2013 (انظر المربّع 13.2) أرسل إشارة مخيفة: إن لم تقم الأكاديمية الصينية للعلوم بإصلاح ذاتها، سيقوم غيرها بذلك. هذا الفهم والوعي دفع رئيس الأكاديمية الحالي Bai Chunli للاستفادة من دعوة Xi للأكاديمية بأن تصبح رائدة في أربعة مجالات (انظر صفحة 600) لاقتراح إجراء إصلاح شامل للأكاديمية من خلال مبادرة جديدة للعمل الرائد والمتميز (shuaixian xingdong jihua). وتهدف هذه المبادرة إلى توجيه الأكاديمية نحو الحدود الدولية للعلوم، وإلى المتطلبات الوطنية الرئيسية وتجاه ساحة معركة الاقتصاد الوطني، وذلك من خلال إعادة تنظيم المعاهد القائمة إلى أربعة فئات:

- مراكز تميز (zhuoyue chuangxin zhongxin) تركز على العلوم الأساسية، وخصوصاً تلك المجالات التي تملك الصين فيها ميزات قوية.
- أكاديميات الابتكار (chuangxin yanjiuyuan) وتستهدف مجالات ذات إمكانيات تجارية غير متطورة.
- مراكز العلوم الكبيرة (dakexue yanjiu zhongxin) وتتمحور حول منشآت ومرافق واسعة النطاق من أجل تعزيز التعاون المحلي والدولي.
- معاهد ذات خصائص خاصة (tese yanjiusuo) تكون مكرسة للمبادرات التي من شأنها تعزيز وتدعيم التنمية المحلية واستدامتها (Cyranoski, 2014a).

كانت عملية إعادة تصنيف المعاهد التابعة للأكاديمية الصينية للعلوم والعلماء العاملين بها قيد العمل في عام 2015. ويجدر القول بأن المبادرة في حد ذاتها تعد تهنئة ذاتية، حيث أن الأكاديمية لا تزال تستند إلى إنجازات الماضي، مع القليل من المراعاة لحالة ما إذا كانت تلك المبادرة الجديدة تكون صالحة للأمة وكذلك للأكاديمية. ويفسر ذلك لماذا يشكك البعض في ضرورة المحافظة على مثل هذه المؤسسة العملاقة، التي تعد نموذج لا يتكرر في أي مكان آخر في العالم.

وتقدم المبادرة للأكاديمية مستقبل مشرق، طالما أنها يمكنها الاعتماد على تمويل حكومي كبير. إلا أن ذلك لا يعد شيئاً جديداً. فالعديد من الأهداف التي اقترحها الرئيس Bai Chunli لمبادرة العمل المتميز والرائد مماثلة لتلك التي قدمها سلفه Lu Yongxiang، من خلال برنامج ابتكار المعرفة الخاص به. ولا يوجد أي ضمان على أن هذه الأهداف سيتم تحقيقها من خلال الإصلاح.

إن مبادرة العمل المتميز والرائد تقوم بسحب المؤسسات لإدخالهم في قالب جديد من أجل تعزيز التعاون بداخل الأكاديمية والتركيز على معالجة المسائل البحثية الرئيسية التي لديها منطق معين. ومع ذلك سيكون التنفيذ صعباً، حيث أن العديد

من المعاهد لا تتناسب مع أي من الفئات الأربع المحددة. وهناك مبعث آخر للقلق ألا وهو أن المبادرة قد لا تشجع بالضرورة على التعاون مع العلماء خارج الأكاديمية. ويكمن الخطر في أن الأكاديمية الصينية للعلوم قد تصبح فعلياً أكثر انغلاقاً وعزلة عن ذي قبل.

وربما يعقد الأمور توقيت الإصلاح. فالإصلاح بالأكاديمية الصينية للعلوم يتزامن مع إصلاح المؤسسات العامة على مستوى الدولة (shiye danwei) والذي بدأ في عام 2011. وبوجه عام، فإن المؤسسات العامة للدولة والتي تبلغ 1.26 مليون مؤسسة خاصة بالتعليم والبحوث والثقافة والرعاية الصحية، والتي تضم ما يزيد عن 40 مليون موظف، تنقسم إلى قسمين. ويتم تمويل المعاهد التابعة لأكاديمية العلوم الصينية، والتي تقع ضمن النوع الأول، بالكامل من الخزانة العامة ومن المتوقع أن تقوم هذه المعاهد بإنجاز المهام المحددة من قبل الدولة فقط. أما على الجانب الآخر نجد النوع الثاني من المعاهد التابعة أيضاً للأكاديمية الصينية للعلوم وسوف يسمح لها باستكمال التمويل الحكومي الجزئي بالدخل المكتسب من خلال أنشطة أخرى، بما في ذلك مشتريات الحكومة لمشروعاتهم البحثية وعمليات نقل التكنولوجيا والعمل الريادي. ومن ثم سيكون للإصلاح نتائجه على كل من المعاهد والعلماء الأفراد، من حيث حجم التمويل الثابت الذين يتلقونه ومستوى الرواتب، بالإضافة إلى مجال وأهمية المشاريع المنفذة. ومن المرجح أيضاً أن بعض المعاهد التابعة للأكاديمية الصينية للعلوم ستصبح شركات مساهمة، إذ أن ذلك ما حدث للمعاهد الموجهة لتطبيق البحث والتطوير منذ عام 1999. وبالتالي سوف تحتاج الأكاديمية الصينية للعلوم إلى أن تصبح مؤسسة أصغر حجماً، حيث أن الدولة قد لا ترغب دائماً في تمويل مثل هذه الأكاديمية المكلفة أو قد تكون غير قادرة على ذلك.

## إعادة النظر في التمويل الحكومي للبحوث

إصلاح آخر رئيسي هذه المرة يتمثل بالطريقة التي تمول بها الحكومة الصينية البحوث. فقد شهدت الصين زيادة إنفاق الحكومة المركزية على العلوم والتكنولوجيا على مدار العقد الماضي. فمبلغ 236 مليار يوان (38.3 مليار دولار أمريكي) في عام 2013 تم إنفاقها على العلوم والتكنولوجيا بلغت 11.6 % من الإنفاق العام المباشر للحكومة المركزية. ومنها قدر الإنفاق على البحث والتطوير بحوالي 167 مليار يوان (27 مليار دولار أمريكي) وفقاً للمكتب الوطني للإحصاء (2014).

وحين تمت إضافة البرامج القومية الجديدة للعلوم والتكنولوجيا على مدار سنوات، وخصوصاً البرامج الهندسية الضخمة التي قدمت في إطار الخطة المتوسطة وطويلة المدى بعد 2006، صار التمويل لامركزي ومجزأ، مؤدياً إلى تداخل واسع الانتشار واستخدام غير فعال للأموال. على سبيل المثال، أدارت حوالي 30 هيئة ووكالة مختلفة تمويل الحكومة المركزية للبحث والتطوير من خلال حوالي 100 برنامج تنافسي حتى تم إطلاق الإصلاح الجديد. ومما أدى لتفاقم الأمور، أن الفساد المتفشي والحوافز التي كانت في غير محلها كانا بمثابة تخريب لحيوية مؤسسة البحوث في الصين (Cyranoski, 2014b). ويبدو أن التغيير صار حتمياً.

ومرة أخرى كان الإصلاح مدفوعاً تحت ضغط القيادة السياسية. في البداية، أحدثت التدابير التي اقترحتها وزارة العلوم والتكنولوجيا ووزارة المالية تعديلات طفيفة للنظام القائم. فكافة البرامج الرئيسية يتم الحفاظ عليها وربطها بعضها ببعض، مع دمج البرامج الصغيرة. وكانت هناك إجراءات جديدة من أجل دعم البحوث يتم تقديمها، جنباً إلى جنب، مع إجراءات وتدابير أخرى لتفادي التكرار وتعزيز التنسيق بين الوزارات. وقد رفضت المجموعة القيادية المركزية للشؤون المالية والاقتصادية العديد من مسودات المقترحات الخاصة بالإصلاح. وفقط بعد أن ساهمت المجموعة القيادية المركزية للشؤون المالية والاقتصادية ذاتها بمشاركة جوهرية، تمت الموافقة على الإجراء من قبل المجموعة القيادية المركزية لتعميق الإصلاح الشامل، والمكتب السياسي للجنة المركزية للحزب الشيوعي الصيني، ومجلس الدولة. ويعيد الإصلاح تنظيم برامج البحث والتطوير في الدولة ويقسمها إلى خمس فئات:

- البحوث الأساسية من خلال المؤسسة الوطنية للعلوم الطبيعية في الصين والتي تقوم حالياً بتوزيع العديد من المنح التنافسية ضيقة النطاق؛
- البرامج القومية الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا، والتي من المفترض أن تكون البرامج العلمية والهندسية الضخمة والتي تأتي في إطار الخطة متوسطة وطويلة المدى نحو عام 2020
- البرامج الرئيسية القومية للبحث والتطوير، والتي من المفترض أنها تتبع برنامج الدولة للبحث والتطوير فائق التكنولوجيا، والمعروف أيضاً

## المربّع 23.4: مكافحة ومعالجة تلوث المسطحات المائية: برنامج هندسي ضخم

تم تصميم البرنامج الهندسي الضخم الخاص بهيئة مكافحة تلوث المياه ومعالجته للتعامل مع التعسر المتعلق بالتكنولوجيا في الجهود التي تبذلها الصين من أجل مكافحة ومعالجة تلوث المسطحات المائية. وعلى وجه الخصوص، يهدف البرنامج إلى تحقيق انطلاقه في التكنولوجيات العامة والرئيسية المتعلقة بمكافحة ومعالجة تلوث المياه، كما في مكافحة ومعالجة مصادر التلوث الصناعي، ومكافحة ومعالجة مصادر التلوث الزراعي غير المحددة، ومعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الحضرية وإعادة تدويرها، وتنقية المسطحات المائية وإصلاحها بيئياً، وسلامة مياه الشرب ورصد تلوث المياه والإنذار المبكر.

ويركز البرنامج على أربعة أنهار (Huai, Hai, Liao and Songhua)، وثلاثة بحيرات (Tai, Chao and Dianchi) وخزان Three Gorges، وهو أكبر سد في العالم. وقد تم تنفيذ المشاريع ضمن المباحث الستة الرئيسية للرصد والإنذار المبكر، وبيئة المياه في المدن، ومياه الشرب، والسياسات.

وتتولى كل من وزارة الحماية البيئية ووزارة الإسكان والإنشاء الحضري والريفي مسؤولية تنفيذ البرنامج، والتي بوشر العمل بها في 9 شباط/فبراير 2009 بميزانية تبلغ ما يزيد عن 30 مليار يوان. وقد استهدفت المرحلة الأولى من البرنامج حتى أوائل عام 2014، تحقيق انطلاقات وتقدم كبير في التكنولوجيات الرئيسية للسيطرة على مصادر التلوث والحد من تصريف مياه الصرف الصحي. أما المرحلة الثانية والتي يجرى العمل فيها الآن فتستهدف إحراز التقدم في التكنولوجيات الرئيسية لإصلاح المسطحات المائية. وسيكون الهدف الرئيسي للمرحلة الثالثة هو تحقيق تقدم تكنولوجي في السيطرة الشاملة على البيئة المائية.

وقد ركزت المرحلة الأولى على تكنولوجيا عملية معالجة مياه الصرف الصحي بأكملها للصناعات شديدة التلوث، والمعالجات الشاملة للأنهار والبحيرات شديدة التلوث وتعاني من التشبع، وتكنولوجيا السيطرة على مصادر التلوث غير المحددة، وتكنولوجيات تنقية جودة المياه، وقياس المخاطر البيئية المرتبطة بالمياه والإنذار المبكر، فضلاً عن التكنولوجيا الرئيسية للمراقبة عن بعد. وقد تم تنفيذ مشاريع إرشادية شاملة في حوض بحيرة Tai لتحسين جودة المياه وإزالة المياه من الأنهار التي تجري عبر المدن والتي تصنف جودتها بالدرجة الخامسة، مما يعني أنها صالحة فقط لأغراض الري والمسطحات الخضراء. كما استهدفت مشاريع المرحلة الأولى أيضاً المشاكل المتعلقة بمياه الشرب. وهناك بعض الإنجازات في مجال حماية مصادر المياه، وتنقية المياه، والتوزيع الآمن، والمراقبة والرصد، والإنذار المبكر، والمعالجة في حالات الطوارئ وإدارة السلامة.

المصدر: http://nwpcp.mep.gov.cn.

## المربّع 23.5: محطات الطاقة النووية المتقدمة واسعة النطاق: برنامج هندسي ضخم

في عام 2015 كان لدى الصين 23 مفاعل نووي قابل للتشغيل و26 مفاعل إضافي تحت الإنشاء. ولبرنامج محطات الطاقة النووية المتقدمة واسعة النطاق ثلاثة مكونات: مفاعلات متطورة للماء المضغوط advanced pressurized water reactors (PWR)، مفاعلات للحرارة العالية الاستثنائية special high-temperature reactors (HTR)، وإعادة معالجة الوقود المستخدم used fuel reprocessing. ومن المتوقع أن تقوم الحكومة المركزية باستثمار 11.9 مليار يوان و3 مليار يوان على التوالي في برنامجين فرعيين للمفاعلات النووية.

ويتم تنفيذ البرنامج الفرعي الخاص بمفاعلات الماء المضغوط pressurized water reactors (PWR) من قبل الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية. ويهدف البرنامج إلى استيعاب وامتصاص الجيل الثالث من تكنولوجيا الطاقة النووية المستوردة، والتي سوف تكون بعد ذلك بمثابة الأساس لتطوير المزيد من التكنولوجيا الضخمة والخاصة بالمفاعلات المتطورة للماء المضغوط advanced pressurized water reactors (PWR)، ولتوليد حقوق ملكية فكرية محلية.

وللبرنامج ثلاث مراحل. بداية تقوم شركة كهرباء وستنجهاوس Westinghouse Electric Company، وهي الآن وحدة من الشركة اليابانية العملاقة للهندسة والإلكترونيات توشيبا، بمساعدة الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية في بناء أربعة وحدات متقدمة غير نشطة بقدرة مركبة تبلغ حوالي 1000 ميغاوات لكل وحدة (وحدات AP 1 000)، والتي من خلالها تتقن الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية القدرة على التصميم الأساسي للجيل الثالث من تكنولوجيا الطاقة النووية. وفي المرحلة الثانية سوف تقوم الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية بتطوير القدرة على التصميم القياسي لـوحدات AP 1 000، فضلاً عن القدرة على بناء وحدات AP 1 000 في المناطق الساحلية والداخلية، وذلك بدعم من شركة وستنجهاوس. وعند المرحلة الثالثة من المفترض أن تكون الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية قادرة على تصميم وحدات المفاعلات النووية غير النشطة من الجيل الثالث ذات 1400 ميغاوات (Chinese AP 1 400)، وكذلك من المفترض أن تكون على استعداد لبناء الوحدة الإرشادية CAP 1 400 وتولي مسؤولية برنامج ما قبل البحث لوحدات أكبر larger CAP 1 700 units.

تم البدء في البرنامج في 15 شباط/فبراير عام 2008 وقد جرى العمل في عملية بناء وحدات AP 1 000 في Sanmen بمقاطعة Zhejiang وفي Haiyang بمقاطعة Shandong في عام 2009. ومع ذلك توقف البناء عقب حدوث الكارثة النووية الناجمة عن الزلزال الذي وقع في اليابان في آذار/مارس 2011 (انظر الفصل 24) وتم استئناف البناء مرة أخرى في تشرين الأول/أكتوبر 2012، ومن المنتظر الآن أن تكون أربع وحدات متوافرة على الشبكة في أواخر عام 2016.

وتقوم الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية بالتنسيق مع مصنعي معدات وآلات الطاقة النووية المحليين والمعاهد البحثية والجامعات، التي تشارك في عملية استيعاب تكنولوجيا تصميم وتصنيع المعدات المستوردة وتوطين المعدات الرئيسية المستخدمة في تصنيع AP 1 000. وقد تم بالفعل شحن بعض المعدات الرئيسية إلى مواقع العمل في Sanmen وHaiyang. وفي عام 2014 تم تصنيع أول وعاء ضغط بالمفاعل لثاني وحدة AP 1 000 في Sanmen محلياً.

وفي كانون الأول/ديسمبر 2009 قامت الشركة الحكومية لتكنولوجيا الطاقة النووية ومجموعة China Huaneng Group بتكوين مشروع مشترك للبدء في البرنامج الإرشادي CAP 1 400 في Shidaowan بمقاطعة Shandong. وقد اجتاز التصميم النظري اختبار التقييم الذي تقوم به الدولة في نهاية عام 2010 واكتمل التصميم المبدئي في عام 2011. وفي كانون الثاني/يناير 2014 نظمت الإدارة الوطنية للطاقة مراجعة يقوم بها خبراء للمشروع. وفي أيلول/سبتمبر أقرت الإدارة الوطنية للأمان النووي تحليل سلامة التصميم عقب مراجعة استغرقت 17 شهراً. وحالياً يجري تصنيع المعدات الرئيسية لـ CAP 1 400. ومن المقرر أن يبدأ المشروع الإرشادي المرتبط به قريباً في توطين 80 % من معدات الجزيرة النووية. كما تجرى أيضاً اختبارات الأمان والسلامة للمكونات الرئيسية المستخدمة في وحدة CAP 1 400. ومن المقرر أن تكون الوحدات الإرشادية والعيارية للمشروع الإرشادي لـ CAP 1 400 قيد التشغيل بحلول عامي 2018 و2019 على التوالي.

وفي الوقت ذاته نجد في Shidaowan المشروع الإرشادي لـمفاعلات الحرارة العالية high-temperature reactors (HTR- 20) قد انتهى بالفعل ويجري العمل فيه. وسوف يقوم المشروع بتطوير أول مفاعل إرشادي من الجيل الرابع في العالم، وذلك على أساس the 100 MW HTR-10 prototype pebble- bed reactor والذي تم تطويره من قبل جامعة Tsinghua.

بدأت جامعة Tsinghua في بناء مفاعل HTR-10 مرة أخرى في عام 1995. وتأتي تكنولوجيا الجيل الرابع للطاقة النووية على غرار النموذج الألماني HTR-MODUL. وبحلول كانون الثاني/يناير 2003 كان المفاعل يعمل بكامل طاقته. ويزعم أن HTR-10 في واقع الأمر هو أكثر أمناً، وربما أرخص، وأكثر كفاءة من تصاميم المفاعلات النووية الأخرى. وهو يعمل عند درجة حرارة مرتفعة ويولد الهيدروجين كمنتج ثانوي، وبالتالي يوفر وقود غير مكلف وغير ملوث للمركبات التي تعمل بخلايا الوقود.

وقد أسست كل من شركة Huaneng وهي الشركة الصينية لبناء الطاقة النووية، وجامعة Tsinghua مشروع مشترك لتوسيع نطاق التصميم التجريبي والتكنولوجيا الهندسية لـمفاعلات الحرارة العالية high-temperature reactors (HTR، فضلاً عن تقنيات إعداد دفعة خلايا الوقود عالية الأداء. وبعد تأجيل أعقب كارثة فوكوشيما النووية في آذار/مارس 2011 بدأ المشروع يحقق تقدماً في أواخر 2012. وحين يرتبط بالشبكة في عام 2017 سيكون لدى مشروع Shidaowan أول وحدتين 250 ميغاوايت، واللذان سيدفعان معا توربينات بخارية تولد 200 ميغاوايت.

ويتعلق المكون الثالث للبرنامج الهندسي الضخم هذا بإنشاء مشروع إرشادي تجاري كبير خاص بإعادة معالجة الوقود المستخدم وذلك من أجل عمل دائرة وقود مغلقة.

المصدر: www.nmp.gov.cn.

بالبرنامج 863، وبرنامج الدولة للبحوث الأساسية والتطوير، والمعروف أيضاً بالبرنامج 973[5]؛

- صندوق خاص لتوجيه الابتكار التكنولوجي؛ و
- برامج خاصة لتطوير الموارد البشرية والبنية التحتية (Cyranoski, 2014b).

وتترجم هذه الفئات الخمس إلى حوالي 100 مليار يوان (16.36 مليار دولار أمريكي)، أو 60 % من تمويل الحكومة المركزية للبحوث في عام 2013، وهو الأمر الذي سيتم التعامل معه من قبل مؤسسات ومنظمات مهنية متخصصة في إدارة البحوث وذلك بحلول عام 2017. وستقوم وزارة العلوم والتكنولوجيا، والتي أنفقت 22 مليار يوان (3.6 مليار دولار أمريكي) على التمويل العام للبحث والتطوير عام 2013، بالتنازل تدريجياً عن دورها في إدارة تمويل البرامج الخاضعة لحكمها، وأكثرها وضوحاً البرامج 863 و973 (الشكل 23.8). وبطريقة مماثلة ستقوم بعض الوزارات الأخرى التي لديها محافظ خاصة بالعلوم والتكنولوجيا بالتخلي أيضاً عن سلطتها لتوزيع الأموال العامة المخصصة للبحوث. وفي المقابل، ستبقي وزارة العلوم والتكنولوجيا على الإصلاح قيد الحياة بدلاً من القضاء عليه، كما سبق وأن تمت مناقشة الأمر، ومن الآن فصاعداً ستكون الوزارة هي المسؤولة عن صياغة السياسات ومراقبة استخدام التمويل. وتمشياً مع الإصلاح تعيد الوزارة عملية هيكلة الإدارات والأقسام، على سبيل المثال، تم دمج مكتب التخطيط والتطوير والبحث العلمي بالوزارة ومكتب متطلبات وتمويل البحث العلمي، وذلك لتكوين المكتب الجديد لتخصيص وإدارة الموارد من أجل تعزيز المراقبة العملية لآلية الاتحاد للعمل المستقبلي فيما بين الوزارات، كما تم أيضاً إعادة تنظيم وترتيب المسؤولين على مستوى رئيس المكتب بداخل الوزارة.

وتدار آلية الاجتماع الوزاري من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا بمشاركة وزارة المالية، واللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح وغيرهما. ويعد الاجتماع الوزاري مسؤولاً عن تخطيط ومراجعة الاستراتيجيات الخاصة بتطوير العلوم والتكنولوجيا، وتحديد البرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا والمهام الرئيسية لها والمبادئ التوجيهية والإشراف على المنظمات المهنية لإدارة البحوث والتي سيتم تشكيلها لمراجعة واعتماد تمويل البرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا. وسوف يتم دعم الاجتماع الوزاري من قبل لجنة مسؤولة عن الاستشارات الاستراتيجية والمراجعة الشاملة التي ستقدمها وزارة العلوم والتكنولوجيا وتتكون من خبراء بارزين من المجتمع العلمي ومن الصناعة ومن مختلف القطاعات الاقتصادية.

وعلى المستوى التنفيذي، سيتم إنشاء منظمات مهنية لإدارة البحوث، ومن خلال «منصة موحدة» أو نظام وطني لإدارة المعلومات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا، ستقوم هذه المنظمات بتنظيم عملية تقديم المشاريع وتقييمها وتقدير أثرها، وستكون كل من وزارة العلوم والتكنولوجيا ووزارة المالية مسؤولتين عن المراجعة والإشراف على تقييم الأداء الخاص بتمويل البرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا، وتقييم أداء أعضاء لجنة الاستشارات الاستراتيجية والمراجعة الشاملة وأداء المنظمات المهنية لإدارة البحوث، وسيتم تعديل إجراءات البرامج والمشاريع كجزء من عملية المراقبة والتقييم الديناميكي، وستقوم «المنصة الموحدة» أيضاً بجمع وإعداد تقارير عن المعلومات المتعلقة بالبرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا، بما في ذلك الميزانية، والعاملين، ومستوى التقدم المحرز، والنتائج والتقييم، وبالتالي عرض عملية إدارة البحوث برمتها على المراقبة العامة.

وإلى الآن، من غير الواضح كيف سيتم إنشاء المنظمات المهنية لإدارة البحوث، وقبل كل شيء، كيف ستعمل؟ أحد الاحتمالات سيكون تحويل منظمات إدارة البحوث القائمة بالفعل بما في ذلك تلك الخاضعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا والوزارات الحكومية الأخرى والتي تقوم بمهام مماثلة. ومن ثم يصبح السؤال: كيف يتم تجنب «وضع نبيذ جديد في زجاجات قديمة»، بدلاً من التغيير الجذري وهي الطريقة التي تمول بها الحكومة البرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا. إن فكرة المنظمات المهنية لإدارة البحوث تم استلهامها من النموذج البريطاني، ففي المملكة المتحدة يتم توزيع الأموال العامة المخصصة للبحوث من خلال سبعة مجالس بحثية للفنون والعلوم الإنسانية، والتكنولوجيا الحيوية والعلوم البيولوجية، والهندسة والعلوم الفيزيائية، والعلوم الاقتصادية والاجتماعية، والعلوم الطبية، والبيئة الطبيعية والعلوم والتكنولوجيا، وهذا يطرح سؤال حول كيفية دمج البرامج القائمة في إطار وزارات مختلفة وفقاً لمنطق البحث العلمي بدلاً من التخلي عنهم للمنظمات المهنية لإدارة البحوث بشكل عشوائي، وفي ذات الوقت فإن بعض الوزارات الحكومية قد تتردد في التخلي عن سيطرتها على التمويل.

## خطة عمل بيئية

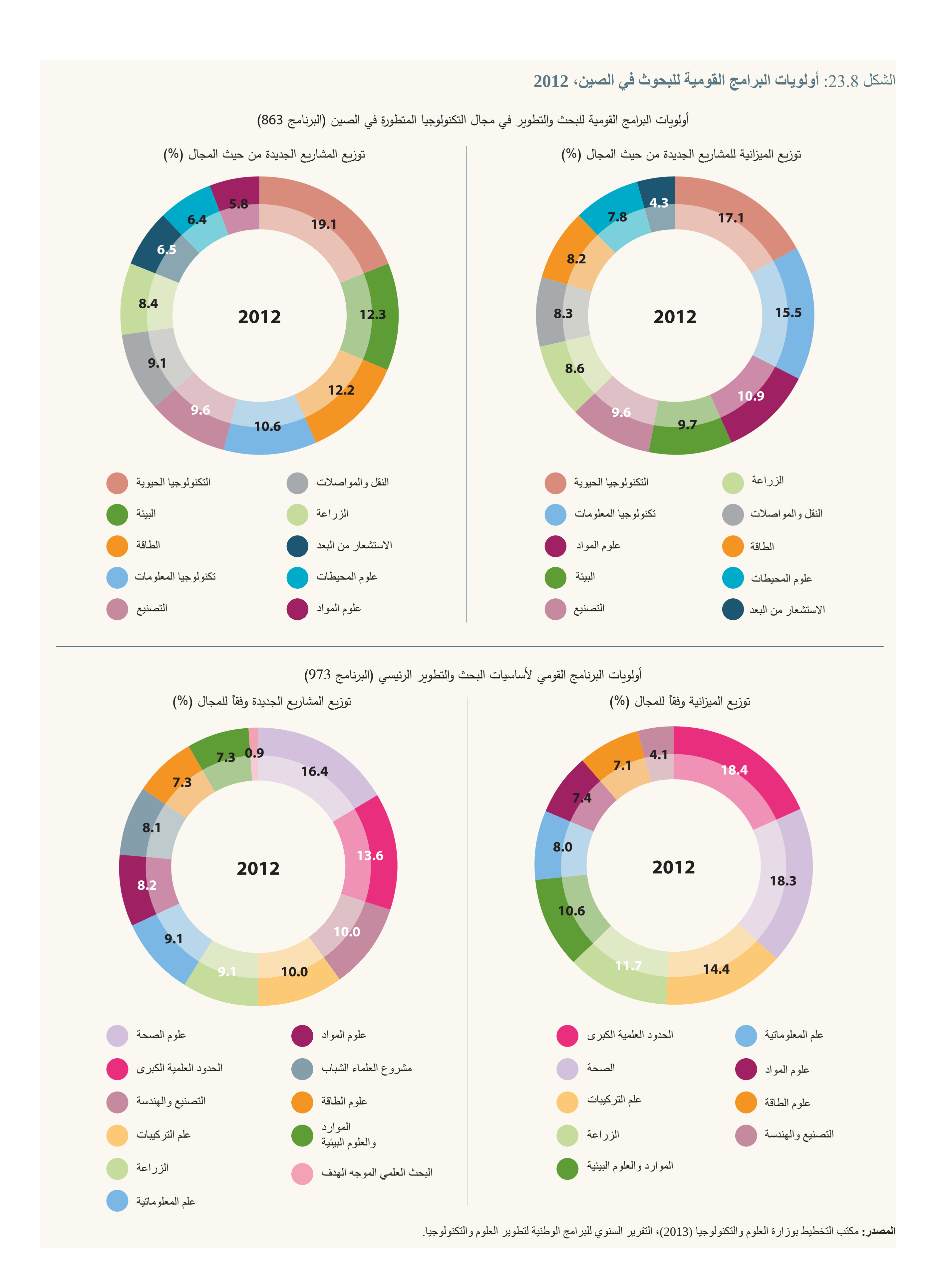
طالما أصرت الصين، إلى جانب الهند وغيرهما من الاقتصاديات الناشئة، على مبدأ «مسؤوليات مشتركة ولكن متنوعة» وذلك في تعاملها مع التغير المناخي العالمي. ومع ذلك، وباعتبارها أكبر باعث لغازات الدفيئة في العالم، تعد الصين أكثر عرضة للآثار السلبية للتغير المناخي، وبصورة أساسية في الزراعة، والغابات والنظم البيئية الطبيعية، ومصادر المياه (المربّع 23.4) والمناطق الساحلية. إن التغير المناخي الذي لا يمكن إصلاحه يمكنه أن يخنق نهضة الصين كقوة عظمى، كما يمكنه أن يتسبب في إحداث ضرراً بيئياً، فانبعاثات غازات الدفيئة وارتفاع درجات الحرارة يمكنها إعاقة مسيرة الصين نحو الحداثة، وفي واقع الأمر تواجه الصين التحدي المتمثل في إحداث التوازن بين أهداف التنمية المتعددة لديها، والتي تمتد من التصنيع، والتحضر، والتوظيف، والصادرات إلى تحقيق الاستدامة وتشمل هدف مضاعفة الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2020، وبالحد من انبعاثاتها لغازات الدفيئة وتنقية البيئة، يمكن أن تنال القيادة السياسية أيضاً المزيد من الدعم والمساندة من الطبقة الوسطى الناشئة، وسوف تكون تلك المساندة ضرورية للمحافظة على شرعية الحزب الشيوعي الصيني وللمساعدة في التغلب على التحديات الداخلية الأخرى.

وقد دفعت تلك المخاوف الحكومة الصينية إلى التوصل إلى سياسات للمحافظة على الطاقة والحد من انبعاثات غازات الدفيئة، وفي عام 2007 أصدرت اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح البرنامج القومي للتغير المناخي، والذي يقترح خفض وحدة استهلاك الطاقة من الناتج المحلي الإجمالي بـ20 % بحلول عام 2010 عن مستويات عام 2005، وذلك من أجل الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الصين. عقب ذلك بعامين خطت الحكومة إلى ما هو أبعد من ذلك واضعة نصب أعينها هدف خفض وحدة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الناتج المحلي الإجمالي بـ 40 - 45 % بحلول عام 2020 عن مستويات عام 2005. وأصبح خفض استهلاك الطاقة هدفاً ملزماً في الخطة الخمسية الحادية عشرة (2006 - 2010)، وحددت الخطة الخمسية الثانية عشرة (2011 – 2015) أهدافها بتخفيض وحدة استهلاك الطاقة من الناتج المحلي الإجمالي بـ 16 % وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بـ17 % بحلول عام 2015. ومع ذلك، لم تحقق الصين الهدف المعني بالطاقة في الخطة الخمسية الحادية عشرة (2005 – 2010)، كما كانت الخطة الخمسية الثانية عشرة (2011 – 2015) بعيدة عن الجدول الزمني في أول ثلاثة أعوام عن تحقيق هدفها، وذلك رغم الضغط الهائل الذي مارسته القيادة المركزية على المسؤولين المحليين.

وفي 19 أيلول/سبتمبر 2014 كشف مجلس الدولة الصيني عن خطة عمل لاستراتيجية تنمية الطاقة (2014 - 2020)، والتي وعدت بالمزيد من الاكتفاء الذاتي على نحو أكثر كفاءة، وإنتاج واستهلاك طاقة مبتكر وصديق للبيئة، ومع حد أقصى للاستهلاك السنوي الأساسي للطاقة والمحدد بـ 4.8 مليار طن من مكافئ الفحم القياسي حتى 2020، فإن القائمة الطويلة للأهداف بالخطة والمعنية ببناء هيكل حديث للطاقة تشمل:

- خفض وحدة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الناتج المحلي الإجمالي بـ 40 – 50 % عن مستويات عام 2005؛
- زيادة حصة المحروقات غير الإحفورية في مزيج الطاقة الأولية من 9.8 % (2013) إلى 15 %؛

5 للمزيد من التفاصيل حول هذه البرامج انظر تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010.




**المصدر:** مكتب التخطيط بوزارة العلوم والتكنولوجيا (2013)، التقرير السنوي للبرامج الوطنية لتطوير العلوم والتكنولوجيا.

- الوصول بالحد الأقصى لإجمالي الاستهلاك السنوي من الفحم لنحو 4.2 مليار طن؛
- تقليص نصيب الفحم من مزيج الطاقة الوطني من النسبة الحالية وهي 66 % إلى أقل من 62 %؛
- رفع حصة الغاز الطبيعي إلى ما يزيد عن 10 %؛
- إنتاج 30 مليار متر مكعب من كل من الغاز الصخري وميثان الطبقة الفحمية؛
- تملك قدرة نووية مركبة بالفعل تبلغ 58 جيغاوات، وتركيبات قيد الإنشاء بقدرة تصل إلى ما يزيد عن 30 جيغاوات؛
- زيادة قدرات الطاقة الكهرومائية، وطاقة الرياح، والطاقة الشمسية إلى 350 جيغاوات، و200 جيغاوات، و100 جيغاوات على التوالي؛ و
- تعزيز الاكتفاء الذاتي من الطاقة إلى ما يقارب من 85 %.

وحيث أن الصين حرقت 3.6 مليار طن من الفحم في عام 2013، فإن الوصول بالحد الأقصى من إجمالي استهلاك الفحم إلى حوالي 4.2 مليار طن يعني أنه بإمكان الصين زيادة استخدامها للفحم بما يقارب من 17 % فقط بحلول عام 2020 وذلك عن مستويات عام 2013. وتعني تلك التغطية أيضاً أن الاستهلاك السنوي من الفحم قد ينمو بنسبة 3.5 % فقط أو أقل فيما بين عامي 2013 و2020. ولتعويض التراجع في استهلاك الفحم، تخطط الصين لتوسيع إنتاجها من الطاقة النووية ببناء محطات جديدة للطاقة النووية (المرّبع 23.5) وتطوير الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية (Tiezzi, 2014).

وهناك عدة أسباب لتأكيد الصين على تنويع مزيج الطاقة لديها. بالإضافة إلى الاعتبارات البيئية، تحرص الصين على تقليص اعتمادها على موردي الطاقة الأجانب، إذ أن الصين حالياً تتلقى ما يقارب من 60 % من احتياجاتها من النفط وما يزيد عن 30 % من احتياجاتها من الغاز الطبيعي من مصادر أجنبية. وحتى يعوض الإنتاج المحلي 85 % من إجمالي استهلاك الطاقة بحلول 2020، سوف تحتاج الصين إلى زيادة إنتاجها من الغاز الطبيعي، والغاز الصخري، وميثان الطبقة الفحمية. وتنادي خطة العمل الجديدة الخاصة بالطاقة بالحفر في المياه العميقة، وكذلك تطوير استخراج النفط والغاز من البحار المجاورة من خلال القيام بكل من مشاريع الاستخراج المستقلة والمشاريع التعاونية مع بلدان أجنبية (Tiezzi, 2014).

وقبل أسبوع من إعلان خطة العمل الجديدة الخاصة بالطاقة، وقع الرئيس Xi Jinping اتفاقية مشتركة معنية بالتغير المناخي مع باراك أوباما رئيس الولايات المتحدة الأمريكية، والتي تعهدت فيها الصين برفع حصة مصادر الوقود غير الأحفوري إلى 20 % من مزيج الطاقة لديها بحلول عام 2030. كما وافقت الصين أيضاً على إبطاء ثم إيقاف زيادة انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة عنها بحلول عام 2030؛كما تعهدت الولايات المتحدة الأمريكية بتقليل انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة عنها بنسبة تصل إلى 28 % بحلول عام 2025 مقارنة بمستويات عام 2005. ووافق كلا الرئيسان أيضاً على التعاون في مجالات الطاقة النظيفة والحماية البيئية. بينما تبادل البلدان سابقاً، الصين والولايات المتحدة الأمريكية، توجيه اللوم لبعضهما البعض لإخفاق قمة 2009 حول التغير المناخي والتي انعقدت في كوبنهاغن في الوصول لاتفاق حول وضع أهداف بشأن الحد من الانبعاثات، والآن هناك أمل كبير في أن المفاوضات قد تتوج باتفاقية في مؤتمر تغير المناخ في باريس في أواخر عام 2015.

ووسط كل هذه التطورات الإيجابية، وافقت اللجنة الدائمة للمجلس الوطني لنواب الشعب الصيني على تعديل قانون حماية البيئة في 24 نيسان/أبريل 2014، واضعاً نهاية لمراجعة استغرقت ثلاث سنوات لقانون حماية البيئة الصيني. ويشترط القانون الجديد، والذي أصبح نافذاً في 1 كانون الثاني/يناير 2015، توافق التنمية الاجتماعية والاقتصادية مع الحماية البيئية، ولأول مرة، يضع متطلبات واضحة لبناء حضارة بيئية.

وبالنظر إلى كونه الأكثر صرامة في تاريخ حماية البيئة في الصين، فإن القانون يشدد العقوبات على الجرائم البيئية بمواد وأحكام محددة لمعالجة التلوث وزيادة الوعي العام وحماية المبلغين بالفساد (كاشفي الفساد). كما أنه يضع مسؤولية ومساءلة أكبر على الحكومات المحلية والهيئات المنفذة للقانون من أجل الحماية البيئية. كما يحدد معايير أعلى للحماية البيئية للشركات والمشاريع التجارية ويفرض عقوبات أشد قسوة على أفعال مثل التلاعب أو التزوير في أي بيانات، وإطلاق ملوثات بشكل خادع، وعدم تشغيل المرافق والمنشآت الخاصة بمنع ومكافحة التلوث بشكل معتاد، والتهرب من الرقابة، وذلك من بين أمور أخرى (Zhang and Cao, 2015).

## الخاتمة

### تحقيق «حلم الصين» لن يكون دون شروط

لقد وضعت القيادة السياسية الجديدة للصين العلوم والتكنولوجيا والابتكار في صميم إصلاح النظام الاقتصادي، حيث أن الابتكار يمكنه المساعدة ليس فقط في إعادة هيكلة الاقتصاد وتحولاته، وإنما أيضاً في حل التحديات الأخرى التي تواجهها الصين – من التنمية الشاملة والمتناغمة والصديقة للبيئة (التنمية الخضراء) إلى مجتمع هرم و«فخ الدخل المتوسط». إن الفترة من الآن وحتى 2020 تبدو حرجة وحاسمة بالنسبة للتعميق الشامل للإصلاح، بما في ذلك إصلاح منظومة العلوم والتكنولوجيا. وكما رأينا فقد تم إطلاق مبادرات جديدة لإصلاح الأكاديمية الصينية للعلوم والبرامج القومية للعلوم والتكنولوجيا الممولة مركزياً وذلك من أجل زيادة فرص الصين في أن تصبح أمة حديثة موجهة نحو الابتكار بحلول عام 2020.

إن الإصلاح ضروري، إلا أنه من السابق لأوانه التنبؤ بما إذا كان هذا سيقود الصين إلى الاتجاه الصحيح. وإذا كان الأمر كذلك ما مدى سرعة مساهمته في تحقيق طموح الصين في أن تصبح أمة موجهة نحو الابتكار. وهناك مخاوف محددة بشأن المدى الذي يعكس الإصلاح من خلاله «تصميم رفيع المستوى» على حساب المشاورات مع أصحاب المصالح والجمهور، إلى جانب تكامل المبادرات التي تنطلق من القاعدة الى القمة والتي ثبت دورها الحاسم بالنسبة لصياغة وتنفيذ سياسات العلوم والتكنولوجيا في الإصلاح الذي تم في وقت سابق ومرحلة الباب المفتوح. إن ميزة «النظام الكلي للأمة» تتطلب إجراء تقييم دقيق مقابل اتجاه العولمة، والذي لم يكن فقط بمثابة خلفية لصعود الصين من الناحية الاقتصادية والتكنولوجية أثناء عملية الإصلاح ومرحلة الباب المفتوح، وإنما أيضاً جلب للصين مزايا ومنافع هائلة.

وكما سبق وأن رأينا فإن مستوى اعتماد الشركات الصينية على التكنولوجيات الأساسية الأجنبية يعد أمراً مثيراً للقلق، وتمثل رد فعل القيادة السياسية الحالية على ذلك في إنشاء مجموعة خبراء تحت إدارة نائب رئيس الوزراء Ma Kai لتحديد الشركات الصناعية العملاقة والقادرة على عقد شراكات استراتيجية مع الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات. وقد أدى ذلك إلى شراء إنتل Intel لـ 20 % من الأسهم في Tsinghua Unigroup، وهي شركة تابعة للدولة منبثقة عن واحدة من أعرق الجامعات بالبلاد، وذلك في أيلول/سبتمبر عام 2014. وفي وقت كتابة هذا التقرير في تموز/يوليو 2015، كشفت جريدة وول ستريت جورنال عن عرض مقدم من Tsinghua Unigroup لشراء Micron، وهي الشركة الأمريكية المصنعة لأشباه الموصلات، مقابل 20.8 مليار يورو. وإذا ما استمرت هذه الصفقة قدماً، ستكون أكبر عملية استحواذ أجنبية تم إبرامها من قبل مؤسسة صينية منذ أن قامت الشركة الصينية للنفط البحري بشراء شركة النفط والغاز الكندية Nexen Inc في عام 2012 مقابل 15 مليار دولار أمريكي.

ويعد نقل المعرفة أمراً راسخاً بشكل جلي في الاستثمار الأجنبي المباشر في الصين وفي جهود العائدين، والذين يعملون بنشاط الآن في طليعة التكنولوجيا والابتكار في الصين. وعلى الرغم من أن القيادة السياسية لا تزال تنادي بتبني العولمة، إلا أن حالات الرشوة الأخيرة والتحركات المناهضة للاحتكار والتي تستهدف الشركات متعددة الجنسيات التي تعمل في الصين، إلى جانب القيود المفروضة على الوصول إلى المعلومات والخطاب الحالي المعادي للغرب، قد تؤدي إلى حدوث هجرة جماعية ورحيل لرأس المال والمواهب.

إن الإدارة المنتظمة والسلسة لنظام العلوم والتكنولوجيا بالصين. والاقتصاد ككل في واقع الأمر. يمكن أن يتأثر بالتطورات الداخلية المتقلبة والصدمات الخارجية غير المتوقعة. فخلال فترة الإصلاح التي استمرت لثلاثة عقود أو أكثر وفترة الباب المفتوح منذ عام 1978 فصاعداً والعلماء والمهندسون يتمتعون ببيئة عمل مواتية ومستقرة إلى حد كبير عززت الرضا المهني والتقدم الوظيفي. فتقدمت العلوم والتكنولوجيا الصينية بخطى مثيرة للإعجاب في ظل بيئة كانت أقل تسيّساً وتدخلاً وتدميراً. عما هو قائم اليوم. إن المجتمع العلمي الصيني على وعي بأن بيئة العمل الخاصة به سوف تحتاج لأن تكون مساعدة على الإبداع وناقلة للأفكار. إذا ما رغبت في أن تسهم على نحو فعال في تحقيق «حلم الصين» الذي تطمح إليه القيادة السياسية للبلاد.

### الأهداف الرئيسية للصين

- زيادة إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 2.50 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2020؛
- زيادة إسهامات التقدم التكنولوجي في النمو الاقتصادي إلى ما يزيد عن 60 % بحلول عام 2020؛
- الحد من اعتماد الصين على التكنولوجيا المستوردة إلى ما لا يتعدى 30 % بحلول عام 2020؛
- أن تصبح الصين بحلول عام 2020 واحدة من الخمس دول الكبار على مستوى العالم من حيث عدد براءات الاختراع الممنوحة لمواطنيها وضمان أن الأبحاث العلمية المقدمة من علماء صينيين تعد ضمن الأكثر اقتباساً على مستوى العالم؛
- الحد من (وحدة الناتج المحلي الإجمالي) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 40 - 50 % بحلول عام 2020 عن مستواها في عام 2005؛
- زيادة حصة المحروقات غير الأحفورية في المزيج الرئيسي للطاقة من 9.8 % (2013) إلى 15 % بحلول عام 2020؛
- الوصول بالحد الأقصى للاستهلاك السنوي من الفحم إلى حوالي 4.2 مليار طن بحلول عام 2020، مقارنة بـ 3.6 مليار طن في عام 2013، وتخفيض نصيب الفحم في مزيج الطاقة الوطني من 66 % في الوقت الحالي إلى 62 % بحلول عام 2020؛
- زيادة حصة الغاز الطبيعي إلى ما يزيد عن 10 % بحلول عام 2020؛
- إنتاج 30 مليار متر مكعب من كل من الغاز الصخري وميثان الطبقة الفحمية بحلول عام 2020؛
- تحقيق قدرة مركبة من الطاقة النووية تبلغ 58 جيغاوات وتركيبات بقدرة تزيد عن 30 جيغاوات تكون قيد الإنشاء بحلول عام 2020؛
- زيادة قدرة الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية إلى 350 جيغاوات، و200 جيغاوات و100 جيغاوات على التوالي بحلول عام 2020؛ و
- تعزيز الاكتفاء الذاتي من الطاقة إلى حوالي 85 %.

## المراجع


Cao, C.; Li, N.; Li, X. and L. Liu (2013) Reforming China's S&T system. Science, 341: 460–62.

Cao, C.; Suttmeier, R. P. and D. F. Simon (2006) China's 15-year science and technology Plan. Physics Today, 59 (12) (2006): 38–43.

Cyranoski, D. (2014a) Chinese science gets mass transformation. Nature, 513: 468–9.

Cyranoski, D. (2014b) Fundamental overhaul of China's competitive funding. Nature (24 October). See: http://blogs.nature.com.

Ghafele, R. and B. Gibert (2012) Promoting Intellectual Property Monetization in Developing Countries: a Review of Issues and Strategies to Support Knowledge-Driven Growth. Policy Research Working Series 6143. Economic Policy and Debt Department, Poverty Reduction and Economic Management Network, World Bank.

Gough, N. (2015) Default signals growing maturity of China's corporate bond market. New York Times, 7 March.

Liu, F.-C.; Simon, D. F.; Sun, Y.-T. and C. Cao (2011) China's innovation policies: evolution, institutional structure and trajectory. Research Policy, 40 (7): 917–31.

Lozano, R. et al. (2012) Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010. The Lancet, 380: 2095–128.

National Bureau of Statistics (2014) China Statistical Yearbook 2014. China Statistical Press. Main Items of Public Expenditure of Central and Local Governments.

OECD (2014) Science, Technology and Industry Outlook 2014. November. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Simon, D. F. (2010) China's new S&T reforms and their implications for innovative performance. Testimony before the US–China Economic and Security Review Commission, 10 May 2010: Washington, DC. See www.uscc.gov/sites/default/files/5.10.12Simon.pdf.

Suttmeier, R.P. (2007) Engineers rule, OK? New Scientist, 10 November, pp. 71–73

Suttmeier, R.P.; Cao, C. and D. F. Simon (2006a) 'Knowledge innovation' and the Chinese Academy of Sciences. Science 312 (7 April):58–59.

Suttmeier, R.P.; Cao, C. and D. F. Simon (2006b) China'sinnovation challenge and the remaking of the Chinese Academy of Sciences. Innovations: Technology, Governance Globalization, 1 (3):78–97

Tiezzi, S. (2014) In new plan, China Eyes 2020 energy cap. The Diplomat. See: http://thediplomat.com.
UNESCO (2012) All for one and one for all: genetic solidarity in the making. A World of Science, 10 (4). October
Van Noorden, R. (2014) China tops Europe in R&D intensity? Nature 505 (14 January):144–45.
Yoon, J. (2007) The technocratic trend and its implication in China. Paper presented as a graduate conference on Science and Technology in Society, 31 March–1 April, Washington D.C.
Zhang, B. and C. Cao (2015) Four gaps in China's new environmental law. Nature, 517:433–34.

**كونج كاو** (ولد في عام 1959 بالصين) هو أستاذ ورئيس كلية الدراسات الصينية المعاصرة بمجلس جامعة Nottingham في Ningbo بالصين. حتى أيلول/سبتمبر 2015 كان أستاذ مشارك وقارئ بكلية الدراسات الصينية المعاصرة بجامعة Nottingham بالمملكة المتحدة، وهو حاصل على درجة الدكتوراه في علم الاجتماع من جامعة كولومبيا بالولايات المتحدة الأمريكية. وتقلد مناصب في الماضي في جامعة أوريغون وجامعة ولاية نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك في جامعة سنغافورة الوطنية.

## شكر وتقدير

يتقدم المؤلف بالشكر للأستاذ الدكتور P. Suttmeier على تعليقاته على مشروع الفصل وللسيد الدكتور Yutao Sun لتوفير المعلومات حول بعض الإحصاءات المستخدمة في الفصل الحالي.




## تحتاج اليابان أن تبني سياسات متطلعة للأمام .. وأن تنتهج الإصلاحات الضرورية لتتكيف مع مشهد عالمي متغير.

ياسوشي ساتو وتاتيو أريموتو

أسيمو – ASIMO هو ذروة عقدين من الأبحاث التي أجراها مهندسو "هوندا" في مجال الروبوتات الإنسانية. يستطيع أسيمو أن يجري، وأن يمشي على منحدرات وأسطح غير مستوية، وأن يستدير بسلاسة، يرتقي الدرج، ويمد يده إلى أشياء ويمسكها. يستطيع أسيمو أن يستوعب ويستجيب لأوامر صوتية بسيطة. أسيمو لديه القدرة على تمييز وجوه مجموعة مختارة من الأشخاص. وباستخدام عيونه والتي هي كاميرات، يمكن أن يقوم أسيمو برسم خريطة بيئته وأن يسجل الأشياء الثابتة. يستطيع أسيمو أيضاً أن يتجنب العوائق المتحركة بينما يتحرك خلال بيئته.

الصورة: @http:asimo.honda.com

# 24. اليابان

ياسوشي ساتو وتاتيو أريموتو Yasushi Sato and Tateo Arimoto

## مقدمة

### نقطتي تحول في السياسات اليابانية

مرتان. عاشت اليابان نقطتي تحول سياسيتين خلال العقد الماضي. الأولى في آب/أغسطس 2009، مع الهزيمة الانتخابية للحزب الليبرالي الديمقراطي (LDP) والذي سيطر على الساحة السياسة اليابانية لما يزيد على نصف قرن. فمع الإحباطات الناتجة عن فشل الحزب الليبرالي الديمقراطي في إخراج اليابان من حالة الركود الاقتصادي التي استمرت على مدار عقدين، وضع الناخبون اليابانيون آمالهم في الحزب الديقراطي لليابان (دي بي جي- DPJ). وقد تتابع ثلاث رؤساء للوزارة في تلاحق سريع، ولم ينجح أيهم في النهوض بالاقتصاد. وبعد واحد وعشرين شهراً من تسبب زلزال شرق اليابان الهائل في حدوث تسونامي ووقوع كارثة فوكوشيما النووية في آذار/مارس 2011، قام الناخبون بعد استشعارهم لخيبة الأمل بإعادة الحزب الليبرالي الديمقراطي إلى السلطة في الانتخابات العامة في كانون الأول/ديسمبر 2012.

وقام رئيس الوزراء الجديد، شينزو ابي، بوضع مجموعة من السياسات الاقتصادية والمالية النشطة وغير العادية والتي تم تسميتها "ابينوميكس" (اقتصادات ابي). وبعد ظهور أنباء عن أن اليابان قد انزلقت بصورة رسمية إلى الكساد بعد زيادة الضرائب على الاستهلاك، قام رئيس الوزراء بالدعوة إلى انتخابات مبكرة في كانون الأول/ ديسمبر 2014 لمشاورة العامة حول الاستمرار في ابينوميكس أو وقفها، وقد فاز حزبه فوزاً ساحقاً.

التحديات طويلة الأمد: مجتمع يشيخ، وركود اقتصادي على الرغم من أن ابينوميكس ساعدت اليابان على التعافي من الكساد في أثناء الأزمة المالية العالمية لعام 2008، تظل المشاكل الخاصة بالأمة قائمة، وقد وصل تعداد سكان اليابان إلى ذروته في عام 2008 قبل اتخاذ منحنى هابط بصورة متدرجة، وحيث أن نسبة كبار السن وسط سكان تلك الأمة قد ارتفع، فقد أصبحت اليابان أكبر مجتمع معمر في العالم، حتى مع ارتفاع معدل الخصوبة بعض الشيء فيما بين 2005 و2013، من 1.26 إلى 1.43 طفل لكل امرأة. وقد استلزم هذا المزيج المكون من اقتصاد متباطئ ومجتمع يشيخ إحداث إنفاق حكومي ضخم ومتزايد، خاصة على الضمان الاجتماعي. وقد فاقت نسبة إجمالي الدين الحكومي المتراكم في الناتج المحلي الإجمالي نسبة 200 % في عام 2011 واستمرت في التزايد منذ ذلك الحين (الجدول 24.1). ولخدمة هذا الدين، قامت الحكومة اليابانية بزيادة الضرائب على الاستهلاك من 5 % إلى 8 % في نيسان/ أبريل 2018، عندها قرر مجلس وزراء ابي تأجيل رفع هذه الضرائب إلى 10 % حتى نيسان/ أبريل 2017، مرجعاً ذلك للأداء الضعيف للاقتصاد الياباني.

ومن الواضح أن الوضع المالي الحالي غير مستدام، فبينما زاد الإنفاق الحكومي على الضمان الاجتماعي بصورة ثابتة من 2008 إلى 2013 بنسبة متوسطة سنوية مقدارها 6 %، فإن إجمالي العوائد الوطنية بالكاد تحركت، في أيار/مايو 2014، أوصى صندوق النقد الدولي (اي ام اف – IMF) بأن تزيد اليابان من نسبة ضرائب الاستهلاك إلى 15 % على الأقل، وهذا الرقم أقل من مثيله في معظم الأمم الأوروبية ولكن سيكون من الصعب جداً تنفيذ توصية الـ اي ام اف في اليابان، حيث أن أغلب الناس، وخاصة كبار السن، سيقومون بالتصويت بصورة كاسحة ضد أي حزب يكون مسؤولاً عن مثل هذا القرار، في نفس الوقت، من المتوقع أن يقاوم اليابانيون أي انخفاض في مستويات الخدمة العامة الحالية، والتي تتميز بأنها كفؤة في تكاليفها، مرحابة وشاملة في العناية الصحية، عادلة ويمكن الاعتماد عليها في التعليم العام، كما أن النظام الشرطي والقضائي يمكن الوثوق بهما، ولذلك فإن السياسيون ليس في مقدورهم سوى فعل القليل لمقاومة الفجوة التي تتسع بسرعة بين العوائد والمصروفات.

وتحت هذا الضغط المالي غير العادي، حاولت الحكومة بصورة جادة ترشيد الإنفاق العام، وقد استمرت ميزانية الدفاع ثابتة من عام 2008 حتى 2013، إلا أنه قد تم زيادتها حينها بصورة متواضعة حيث تم تركيز الاهتمام على تغير الظروف الجيوسياسية في آسيا، وقد تم تخفيض الإنفاق على الأعمال العامة بصورة كبيرة أثناء إدارة الحزب الديمقراطي لليابان ولكنها زادت مرة أخرى بعد زلزال شرق اليابان الكبير، خاصة تحت إدارة ابي، وقد تقلصت ميزانية التعليم بصورة مستمرة من 2008 إلى 2013، والاستثناء الواضح هو السياسة الرائدة للحزب الديمقراطي لليابان بجعل التعليم بالمدارس الثانوية مجاني، والتي استحدثها في عام 2010، وبعد زيادتها بصورة ثابتة على مدار سنوات، فإن ميزانية تنمية البحث العلمي والتكنولوجيا بدأت تسير في الاتجاه المضاد، فعلى الرغم من أن الحكومة تنظر إلى البحث العلمي والتكنولوجيا كدافع رئيسي للابتكار والنمو الاقتصادي، فإن مزيج العوائد المحدودة والإنفاق المتزايد للأمن الاجتماعي لا ينذر بخير بخصوص الدعم الشعبي للبحث العلمي والتكنولوجيا في اليابان.

وفي القطاع الخاص أيضاً، انخفض الاستثمار في البحث والتطوير منذ الأزمة المالية العالمية لعام 2008 بالتزامن مع الاستثمار الرأسمالي، وبدلاً من استثمار مواردهم، قامت الشركات بتجميع الأرباح لتكون احتياطي داخلي والذي يصل حالياً إلى حوالي 70 % من الناتج المحلي الإجمالي لليابان، وهذا بسبب إحساسهم المتنامي بالحاجة إلى الاستعداد لتغيرات اقتصادية واجتماعية كبيرة، على الرغم من أن هذه التغيرات يصعب التكهن بها، وقد ساعد انخفاض بمقدار 4.5 % في الضرائب على الشركات في عام 2012 والذي تم تطبيقه استجابة لتوجهات عالمية مشابهة ساعد الشركات اليابانية على تجميع احتياطاتهم الداخلية على الرغم من أن ذلك جاء على حساب رفع مرتبات موظفيهم، وفي الواقع فإن الشركات اليابانية قد قامت بخفض تكاليف التشغيل بصورة مستمرة خلال الـ 20 سنة الماضية من خلال إحلال متعاقدين محل الموظفين المستديمين، بهدف المنافسة في السوق العالمية، وبعد الوصول إلى القمة في عام 1997، فإن متوسط الأجر في القطاع الخاص انخفض بنسبة 8 % بحلول عام 2008، وبنسبة 11.5 % بحلول عام 2013، وهو ما زاد التفاوت في الدخل، والأكثر من ذلك، وكما هو الحال في العديد من الدول المتقدمة، يجد الشباب أنفسهم يعملون في وظائف مؤقته أو يعملون كمتعاقدين وذلك بصورة متزايدة، ويجعل ذلك من الصعوبة عليهم اكتساب مهارات كما يعطيهم فرصة ضئيلة ليكون لهم رأي في مساراتهم الوظيفية.

### "عودة اليابان!"

وفي خضم هذه الأزمة المالية والاقتصادية جاء رئيس الوزراء آبي إلى السلطة في كانون الأول/ديسمبر 2012، بعد أن أقسم أن يجعل تعافي اليابان الاقتصادي على رأس

الجدول 24.1: **المؤشرات الاقتصادية/الاجتماعية لليابان، 2008 و2013**

| السنة | نمو الناتج المحلي الإجمالي، الكم (%) | السكان (مليون) | نسبة السكان البالغين 65 سنة أو أعلى | الدين الحكومي كنسبة من إجمالي الناتج المحلي (%)* |
|---|---|---|---|---|
| **2008** | -1.0 | 127.3 | 21.6 | 171.1 |
| **2013** | 1.5 | 127.1 | 25.1 | 224.2 |

*إجمالي المديونيات المالية الحكومية العامة

المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، الإصدار رقم 96 من Economic Outlook، قاعدة بيانات التوقعات الاقتصادية العالمية التابع لصندوق النقد الدولي، تشرين الأول/أكتوبر 2014، لبيانات السكان: إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاجتماعية والاقتصادية.

أولوياته من خلال التغلب على التضخم والذي أصاب الاقتصاد الياباني لمدة عقدين تقريباً. وبعد تنصيبه بفترة وجيزة، ألقى خطاباً في شباط/فبراير 2013 بعنوان «عودة اليابان»، أثناء زيارة إلى الولايات المتحدة الأمريكية. وتتكون «ابينوميكس» من ثلاث محاور هي: التخفيف النقدي، الحوافز المالية، واستراتيجية النمو. وقد أثار ذلك المستثمرون حول العالم فأبدوا اهتماماً خاصاً باليابان في عام 2013، وهو ما نتج عنه ارتفاع في أسعار الأسهم بحوالي 57 % خلال عام. في نفس الوقت، فإن المبالغة في تقدير سعر الين، وهي ظاهرة عذبت المصنعين اليابانيين، قد انتهت، حتى أن رئيس الوزراء قام بحث القطاع الخاص على زيادة مرتبات العاملين، وقد استجابوا.

ولم تظهر بعد الآثار الكاملة لابينوميكس على الاقتصاد الياباني. وعلى الرغم من أن تخفيض سعر الين قد ساعد الصادرات اليابانية، إلا أنه لا زال غير واضحاً إلى أي مدى ستقوم الشركات اليابانية بإرجاع مصانعها ومراكزها للبحوث والتطوير من الخارج إلى اليابان. أيضاً الين الأضعف تسبب في رفع سعر السلع والمواد المستوردة، بما في ذلك البترول والموارد الطبيعية الأخرى، وهو ما وضع الميزان التجاري لليابان في وضع أسوأ.

ويبدو أنه، في النهاية، ستعتمد صحة الاقتصاد الياباني على المدى البعيد على السهم الثالث من «ابينوميكس»، تحديداً، على استراتيجية النمو. وتتضمن العناصر الأساسية لها تحسين المشاركة الاجتماعية والاقتصادية للنساء، تدعيم الصناعات الطبية والنامية الأخرى، وتشجيع البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار. سواء تحققت هذه الأهداف ام لم تتحقق، فإن هذا سيؤثر بشكل أساسي على مستقبل المجتمع الياباني.

## توجهات في حوكمة البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار

### تغير راديكالي عن الماضي

كان القانون الأساسي للبحث العلمي والتكنولوجيا (1995) هو أول ما خول الحكومة اليابانية بأن تضع «الخطة الأساسية للعلوم والتكنولوجيا»، وهو المستند المرجعي الأساسي في هذا النطاق من السياسات. ويتم تنقيح «الخطة الأساسية» كل خمس سنوات منذ ذلك الحين. فالخطة الأساسية الأولى (1996) دعت إلى زيادة ضخمة في الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير، ونطاق أوسع من تمويلات البحوث التنافسية واعتناء مناسب بالبنية التحتية للبحث العلمي. وقد حددت الخطة الأساسية الثانية والثالثة علوم الحياة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والبيئة، وعلوم المواد/ تكنولوجيا النانو كمجالات ذات أولوية عند تخصيص الموارد، مع التأكيد على أهمية العلوم الأساسية. وبينما استمر تشجيع بيئة بحثية تنافسية وتشجيع التعاون بين الجامعة والصناعة كجدول أعمال سياسة أساسي، فإن توصيل العلم إلى المجتمع قد اكتسب أهمية أكبر، وأصبح الابتكار جملة أساسية للمرة الأولى في الخطة الأساسية الثالثة والتي نشرت في عام 2006. وقد أظهرت مراجعة لما تم تنفيذه من الخطة الأساسية الثالثة أجراها مجلس سياسات العلوم والتكنولوجيا وجود دعماً متنامياً لصغار الباحثين، ونسبة أعلى من الباحثات وتعاون أكبر بين الجامعة والصناعة، كما أوضحت المراجعة أنه من الضروري بذل مزيد من الجهود في تلك المجالات. وقد أكدت تلك المراجعة أهمية تفعيل آلية «خطط – اعمل – راجع – نـفـذ».

وبينما كان مجلس سياسات العلوم والتكنولوجيا يضع اللمسات الأخيرة على الخطة الأساسية الرابعة، وقع زلزال شرق اليابان الكبير في 11 آذار/مارس 2011. وقد أحدثت هذه الكارثة الثلاثية – أثار الزلزال، وموجة تسونامي وكارثة فوكوشيما النووية- أثراً هائلاً على المجتمع الياباني. فقد 20.000 شخص الحياة أو تم اعتبارهم مفقودين، وتضرر 400.000 منزل وبناية ودمرت أملاك بما يقدر بمئات المليارات من الدولارات. وكان لزاماً إخلاء منطقة واسعة تشمل مدن ومزارع بعد تعرضها للتلوث بمواد نشطة إشعاعياً ولزم هجر ست مفاعلات نووية. وكل المفاعلات الباقية على مستوى البلاد تم وقفها عن العمل، إلا أن القليل منها استأنف التشغيل بصورة مؤقتة بعد ذلك. وتم تطبيق خطة واسعة النطاق لتوفير الكهرباء على المستوى القومي خلال صيف عام 2011.

تم إرجاء انطلاق الخطة الأساسية الرابعة حتى آب/أغسطس 2011، بهدف أخذ تلك التطورات في الاعتبار. والخطة الجديدة كانت بمثابة تغيير راديكالي عن سابقاتها. فلم تحدد المجالات ذات الأولوية للبحوث والتطوير ولكنها طرحت ثلاث مواضيع أساسية للتعامل معها: التعافي من الكارثة وإعادة البناء، والابتكار الأخضر- green innovation والابتكارات الحياتية – life innovation. وحددت الخطة أيضاً مواضيع أخرى ذات أولوية، مثل نوعية حياة آمنة وأفضل وتتميز بالرخاء للمواطنين، وتنافسية صناعية أقوى، ومساهمة اليابان في حل المشاكل العالمية، والمحافظة على الثوابت الوطنية. وهكذا أحدثت الخطة الأساسية الرابعة نقلة راديكالية من سياسة علوم وتكنولوجيا وابتكار قائمة على المجال عموماً إلى سياسة مدفوعة بقضايا معينة.

في حزيران/يونيو 2013، وبعد أشهر فقط من تعهد حكومة آبي بإحياء الاقتصاد بصورة سريعة، استحدثت الحكومة نوعاً جديداً من أوراق السياسات، الاستراتيجية الشاملة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، مزيج من الرؤية طويلة الأمد والأنشطة لمدة عام. عددت الاستراتيجية الشاملة موضوعات بحوث وتطوير محددة في مجالات مثل نظم الطاقة، الصحة، الجيل التالي من البنية التحتية والتنمية الإقليمية. وفي نفس الوقت اقترحت طرق لتحسين نظام الابتكار الوطني. كما حددت الخطة أيضاً ثلاث مؤشرات أساسية لسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار: التوسع في الذكاء الاصطناعي[1] - smartization وتعميم الأنظمة – systemization والعولمة. في حزيران/ يونيو 2014، قامت الحكومة بتعديل الاستراتيجية الشاملة محددة المجالات التالية كحقول تكنولوجية هامة ومتقاطعة بصورة عرضية مع مجالات مختلفة لتحقيق رؤية الاستراتيجية: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تكنولوجيا النانو، وتكنولوجيا البيئة.

### الجامعات تلعب دوراً أكثر نشاطاً في الابتكار

ركزّ كل مستند عام ذا صلة بسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في اليابان خلال العقد الماضي بشدة على الابتكار والتعاون بين الجامعات والصناعات، والمنطق الذي يتم عرضه في الأغلب هو أن اليابان تبلي بلاء حسناً في البحث العلمي والتنمية التكنولوجية ولكنها تخسر الأرض فيما يتعلق بخلق القيمة والمنافسة على المستوى العالمي. ويعتقد السياسيون والمسؤولون الحكوميون والقادة الصناعيون أن الابتكار هو مفتاح التعافي من الكساد الاقتصادي المزمن لليابان. كما أنهم يتفقون على أن الجامعات يجب أن تلعب دوراً أكثر نشاطاً في هذا المسعى.

بحلول عام 2010، كان هناك بالفعل قوانين أساسية موضع التنفيذ لتدعيم التعاون بين الجامعات والصناعة. فالنموذج الياباني من « فقرة باي دول Bayh-Dole[2]»، والتي منحت حقوق الملكية الفكرية الناتجة عن أنشطة البحث والتطوير الممولة حكومياً إلى المعاهد البحثية وليس الحكومة، تم تحويلها إلى قانون في تشريع محدد تم الموافقة عليه في عام 1999، ومن ثم أصبح دائماً من خلال قانون تحسين التكنولوجيا الصناعية والذي تم تعديله في عام 2007. في نفس الوقت، فإن قانون الملكية الفكرية الأساسي بدء تفعيله في عام 2003، وهو العام الذي تم فيه استحداث إصلاح طموح يتمثل في إعفاء ضريبي لنفقات أنشطة البحث والتطوير بالشركات الخاصة، وخاصة تلك النفقات المتعلقة بتعاونهم مع الجامعات ومؤسسات البحث والتطوير الوطنية. وفي عام 2006، تم تعديل القانون الأساسي للتعليم لتوسيع مهام الجامعات فلا تقتصر على التعليم والبحث العلمي ولكن تمتد للمساهمة في المجتمع والذي يشمل ضمنياً التنمية الصناعية والإقليمية.

تم إطلاق العديد من البرامج من خلال هذه الأطر القانونية لتدعيم التعاون بين الجامعة والصناعة، والبعض استهدف خلق مراكز كبيرة للتعاون البحثي بين الجامعات والصناعة حول موضوعات متنوعة، بينما دعم آخرون خلق شركات ناشئة جامعية. وكان هناك أيضاً برامج لتقوية المراكز (البحثية) القائمة داخل الجامعات للتنسيق مع قطاع الصناعة، ودعم البحوث الجامعية التي تستجيب لاحتياجات

1 يشير المصطلح إلى التركيز على بعض المفاهيم مثل "الشبكة الذكية للربط الكهربائي" و"المدينة الذكية".

2 قانون باي دول Bayh-Dole Act (يطلق عليه رسمياً قانون تعديلات قانون براءات الاختراع والعلامة التجارية) لعام 1980 رخص لجامعات وقطاع الاعمال بالولايات المتحدة الأمريكية بتسويق والتربح من اختراعاتهم الممولة بتمويل فيدرالي.

محددة من قطاع الصناعة وتدعيم واستخدام منسقين بالجامعات. وقد خلقت الحكومة أيضاً مجموعة من العناقيد الإقليمية في عام 2000. على الرغم من أن العديد من تلك توقفت فيما بين 2009 و2012 بعد أن قررت الحكومة إنهاء أعداد كبيرة من البرامج في إطار جهود متعجلة لتقليل الإنفاق العام.

وقد أدى هذا المدى الواسع من الدعم الحكومي إلى نمو مستمر في التعاون بين الجامعات وقطاع الصناعة في اليابان خلال السنوات الخمس الماضية. ورغم ذلك وبالمقارنة مع السنوات الخمس السابقة، فإن النمو قد تباطأ. بصورة خاصة، انخفض عدد الشركات الناشئة الجامعية الجديدة بصورة حادة من أعلى رقم تحقق وهو 252 في عام 2004 إلى 52 فقط في عام 2013 (الجدول 24.2). وبصورة جزئية، فإن هذا التوجه يعكس نضوج العلاقات بين الجامعات والصناعة في اليابان ولكن يمكن أن يشير أيضاً إلى فقدان الزخم في مبادرات السياسات العامة في الأعوام الأخيرة.

### دعم أنشطة البحث والتطوير عالية المخاطرة عظيمة الأثر

على الرغم من ذلك، تبقى الحكومة اليابانية مقتنعة بأن تشجيع الابتكار من خلال التعاون بين الجامعات والصناعة أمر حيوي لإنفاذ استراتيجية الأمة للنمو. ولذلك أطلقت مؤخراً مجموعة من البرامج الجديدة. في عام 2012، قررت الحكومة أن تستثمر في أربع جامعات رئيسية والتي ستقوم بدورها بإنشاء صناديقها الخاصة للاستثمار في شركات ناشئة جامعية جديدة بصورة مشتركة مع مؤسسات مالية وشركات خاصة وشركاء آخرون. وعندما تثمر هذه الجهود أرباحاً، فإن جزءاً من هذه الأرباح سيعاد إلى الخزينة العامة.

في عام 2014، تم إطلاق برنامج ضخم جديد لدعم أنشطة البحث والتطوير عالية المخاطرة عظيمة الأثر بعنوان Impulsing Paradigm Change through disruptive Technologies تحفيز تغير النماذج من خلال تقانات مستفزة (امباكت – ImPACT). ويشبه هذا البرنامج في العديد من النواحي وكالة المشاريع البحثية المتقدمة لوزارة الدفاع الأمريكية، وقد تم إعطاء مديري البرنامج درجة عالية من المرونة وحرية التصرف في اختيار فرق العمل وتوجيه جهودهم.

وهناك برنامج رئيسي آخر بدأ العمل به في عام 2014 وهو برنامج تشجيع الابتكار الاستراتيجي بين الوزارات (اس اي بي – SIP). ويهدف التغلب على العوائق بين الوزارات، يقوم مجلس العلوم والتكنولوجيا والابتكار[3] على إدارة هذا البرنامج بشكل مباشر، ويشجع كل مراحل البحث العلمي والتطوير التي تتعامل مع التحديات الاجتماعية الاقتصادية الأساسية لليابان، مثل إدارة البنية التحتية، منع الكوارث متكررة الوقوع والزراعة.

وتعكس برامج التمويل الجديدة هذه الاعتراف المتنامي بين صانعي السياسات اليابانيين بالحاجة إلى تمويل سلسلة القيمة بكاملها. وتأمل الحكومة اليابانية في أن تزيد هذه البرامج الجديدة الابتكارات الرائدة التي ستحل المشاكل الاجتماعية، وفي نفس الوقت، تنعش الاقتصاد الياباني وفقاً لرؤية حكومة آبي.

3 كان يسمى سابقاً مجلس سياسات البحث العلمي والتكنولوجيا، وقد تم تقويته وإعادة تسميته في عام 2014.

### دفعة للطاقة المتجددة والتقانة النظيفة

تاريخياً، قامت اليابان بالاستثمار بكثافة في الطاقة والتقانة البيئية. ومع قلة الموارد الطبيعية التي يمكن التحدث عنها، فقد قامت بإطلاق العديد من المشاريع الوطنية منذ السبعينات لتنمية الطاقة المتجددة والنووية. وكان لدى اليابان أكبر نسبة من توليد الطاقة الشمسية على مستوى العالم حتى منتصف عام 2000 حينما احتلت ألمانيا والصين بشكل متسارع هذه المكانة.

وبعد وقوع زلزال شرق اليابان الكبير في آذار/مارس 2011، قررت اليابان أن تركز مرة أخرى على تطوير واستخدام الطاقة المتجددة، وبصورة خاصة بعد أن توقفت كامل شبكة المفاعلات النوية في أيار/مايو 2012. ومع عدم وجود أفق واضح لعودتها للعمل مرة ثانية. في تموز/يوليو 2012، قامت الحكومة باستحداث تعرفة إمدادات للطاقة المتجددة، وهو نظام يمكّن المرافق من شراء الكهرباء من منتجي الطاقة المتجددة بسعر ثابت. وقد شجع عمل اللوائح المناسبة، والتخفيضات الضريبية والمساعدات المالية القطاع الخاص على الاستثمار في الطاقة المتجددة. وكنتيجة لذلك، فإن سوق الطاقة الشمسية قد توسع بصورة سريعة بينما انخفضت تكلفة الطاقة الكهربية الشمسية. وحصة الطاقة المتجددة (مع استبعاد الطاقة الكهرومائية) من الطاقة الكهربية الكلية التي تنتجها اليابان قد ارتفع من 1 % في عام 2008 إلى 2.2 % في عام 2013. ومن المتوقع أن سياسات الحكومة القائمة ستوسع سوق الطاقة المتجددة بصورة أكبر.

ولجت الصناعة اليابانية ببطء في علوم الطيران. ولكن منذ عام 2003 بدأت وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة بدعم مشروع تنفذه «متسوبيشي للصناعات الثقيلة» لتطوير طائرة نفاثة والتي تأمل أن تغزو السوق العالمي بفضل كفاءتها العالية في استخدام الوقود والأثر البيئي المنخفض والضوضاء المنخفضة (المربّع 24.1).

### عدم رضا بالمهن الأكاديمية

كما في العديد من الأمم، فإن الشباب الياباني من حملة درجة الدكتوراه يجد صعوبة في الحصول على وظائف دائمة في الجامعات أو المعاهد البحثية. وعدد طلاب الدكتوراه آخذ في الانخفاض، مع العديد من طلبة الماجستير الذين ليست لديهم الجرأة على السعي في مشوار مهني يبدو غير مُجدي.

واستجابة لذلك، اتخذت الحكومة اليابانية عدداً من الإجراءات منذ عام 2006 لتنويع المسار المهني لصغار الباحثين. وهناك برامج لتشجيع التبادل بين الصناعة والجامعات، ودعم منح التدريب وتطوير برامج التدريب لإعطاء مرشحي الدكتوراه آفاق أوسع ومهارات. كما شجعت الحكومة أيضاً الإصلاح المنهجي لبرامج الدكتوراه لإنتاج خريجين يمكنهم أن يتكيفوا بصورة أسرع مع البيئة غير الأكاديمية. في عام 2011، بدأت وزارة التعليم والثقافة والرياضة والعلوم والتكنولوجيا (ميكست – MEXT) برنامجاً واسع المدى للكليات الرائدة في الدراسات العليا، وقد مول هذا البرنامج الإصلاحات الطموحة لبرامج الخريجين التي تقدمها الجامعات لتحفيز الابتكار وتقديم مهارات واسعة النطاق من أجل تحضين قادة عالميين في الصناعة والمجالات الأكاديمية والحكومية.

الجدول 24.2: **التعاون بين الجامعات والصناعة في اليابان، 2008 و2013**

| السنة | عدد المشاريع البحثية المشتركة | الدعم المالي المستلم من الجامعات في المشاريع البحثية المشتركة (بالمليون ين) | عدد عقود المشروعات البحثية | الدعم المالي المستلم من الجامعات عن طريق مشاريع البحوث التعاقدية (بالمليون ين) | عدد الشركات الناشئة الجامعية الجديدة |
|---|---|---|---|---|---|
| **2008** | 17 638 | 43 824 | 19 201 | 170 019 | 90 |
| **2013** | 21 336 | 51 666 | 22 212 | 169 071 | 52 |

**ملاحظة:** هنا، الجامعات تشمل الكليات الفنية والمعاهد البحثية داخل الجامعات.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

في نفس الوقت، قامت الحكومة باتخاذ خطوات لإصلاح نظم العاملين بالجامعات. في عام 2006، بدأت الحكومة في دعم عملية استخدام نظام المسار الأكاديمي الدائم بالجامعة، والذي كان غائباً عن تقاليد البيئة الأكاديمية اليابانية. وقد تم زيادة الدعم في عام 2011، وتم استحداث منصب «مدير بحوث الجامعة» (أورا – URA) بصورة رسمية في عام 2011. ويقوم هؤلاء المدراء بمدى واسع من المهام، مثل تحليل نقاط القوة في مؤسساتهم، ووضع الاستراتيجيات للحصول على تمويل لأنشطة البحث والتطوير، وإدارة تمويلات البحث والتطوير، والتعامل مع القضايا المرتبطة بحقوق الملكية الفكرية والمحافظة على العلاقات الخارجية. ومع ذلك، في بضع الجامعات، لا زالت هناك نظرة إلى هذا المدير على أنه من الموظفين المعاونين للباحثين. وقد يمر بعض الوقت إلى أن يتم الاعتراف بتخصص هؤلاء المدراء بالصورة المستحقة في الجامعات اليابانية.

### انخفاض أعداد الطلاب قد تعجل بإصلاحات راديكالية

هناك اتجاه قوي في التعليم العالي في السنوات الأخيرة وهو التأكيد على عالمية الموارد البشرية، أو بعبارة أخرى، الأفراد الذين ليس لديهم صعوبة في العمل خارج الوطن. فمن الناحية التقليدية، كان اليابانيون على وعي أن التفاعل الدولي ليس نقطة قوتهم، ويرجع ذلك بصورة كبيرة لضعف لغتهم الإنجليزية. وعند نهاية القرن، على الرغم من ذلك، فإن كافة الأعمال تقريباً كانت تجد صعوبة متزايدة في العمل داخل السوق الياباني المغلق.

واستجابة لذلك، قامت «ميكست» بإطلاق مشروع رئيسي في 2012 «لتشجيع تنمية موارد بشرية عالمية»، والذي تم توسيعه في عام 2014 ليصبح مشروع الجامعة العالمية الأعلى. وزودت هذه المشاريع الجامعات بدعم سخي لتخريج متخصصين يشعرون بالراحة في العمل خارج الوطن. وإلى جانب هذه المشاريع الحكومية، فإن الجامعات اليابانية قامت بنفسها بجعلها من الأولويات أن يتم تعليم الطلاب في إطار المفهوم العالمي المعاصر، وأن يقوموا بقبول طلاب دوليين. بحلول عام 2013، كانت نسبة 15.5 % من كل الطلبة الخريجين (386 255) من أصول أجنبية بتعداد (641 39). والغالبية العظمى (88 %) من الخريجين الدوليين[4] كانوا آسيويين (840 34)، بما في ذلك 701 22 من الصين و853 2 من جمهورية كوريا.

ويمكن القول بأن التحدي الجذري الأكبر الذي يواجه الجامعات اليابانية هو تقلص نسبة السكان البالغين من عمر 18 عاماً. فمنذ وصول تعداد أصحاب الـ 18 عاماً إلى ذروته وهي 2.049.471 في عام 1992، فقد انخفض إلى النصف تقريباً بتعداد 1.180.838 في عام (2014). ومع ذلك فقد ارتفع عدد الملتحقين بالجامعات. ويرجع ذلك إلى الارتفاع في نسبة صغار اليابانيين الذين يدرسون بالجامعة: 26.4% في عام 1992، ونسبة 51.5 % في 2014 (الشكل 24.1). وعلى كل حال، فإن معظم الأطراف المعنية ترى علامات لحدوث تشبع، ويعتقدون أن إصلاحاً جذرياً لنظام الأمة للتعليم قد أصبح وشيكاً.

وقد ارتفع عدد الجامعات في اليابان بصورة منتظمة حتى وقت قريب. ومنذ عام 2014، كان هناك 86 جامعة وطنية، 92 جامعة عامة أخرى، و603 جامعة خاصة، وهذا الإجمالي (781) ضخم جداً بالمقاييس الدولية. وفي الوقت الحاضر، أصبحت حوالي نصف الجامعات الخاصة غير قادرة على إكمال حصتها. وهو ما يشير إلى احتمال حدوث عمليات تكامل واندماج ضخمة في المستقبل القريب.

4 الآخرون جاءوا من دول : فيتنام (1333) وماليزيا (685). ومن بين الطلبة غير الآسيويين، 1959 كانوا أوروبيين، 872 كانوا أفارقة، 747 من الشرق الأوسط، 649 من أمريكا اللاتينية و424 من أمريكا الشمالية.

## المربّع 24.1: طائرة ميتسوبيشي الإقليمية

نفاثة ميتسوبيشي الإقليمية هي أول طائرة ركاب يتم تصميمها وإنتاجها في اليابان. وقد تم بدء العمل فيها رسمياً في 18 تشرين الأول/ أكتوبر 2014، ومن المخطط أن تقلع في رحلتها الأولى في عام 2015. ومن المتوقع أن تتم شحنات التسليم الأولى في عام 2017. وتم بالفعل تلقي المئات من الطلبات من خطوط طيران محلية وأجنبية.

والمصنعان الأساسيان للطائرة النفاثة هما شركة ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة، والشركة التابعة لها شركة طائرات ميتسوبيشي، والتي تم إنشاؤها في عام 2008. والنماذج المختلفة من النفاثة ستحمل 70 – 90 راكب في رحلات طيران مداها 1500 – 3400 كيلو متر.

بدأت صناعة الفضاء اليابانية متأخرة في مجال الطيران. فقد تم حظر إنتاج الطائرات في اليابان لمدة سبعة أعوام بعد نهاية الحرب العالمية الثانية. وبعد رفع الحظر، بدأت الأبحاث في مجال تقانة الطيران ترتقي بصورة متدرجة بفضل الجهود الرائدة لمجموعة من الباحثين في جامعة طوكيو والمؤسسات الأكاديمية والصناعية والحكومية الأخرى.

وخلال العقود التالية، كانت خطط تطوير وإنتاج طائرة تفشل بصورة متكررة. ومن ثم قامت شركة شبه حكومية أسست في عام 1959 بالبدء في تطوير طائرة ركاب متوسطة الحجم ذات مراوح توربو Y5-11 وبالفعل أنتجت 182 هيكل، وذلك قبل أن يتم حلها ودمجها في شركة صناعات ميتسوبيشي الثقيلة في عام 1982 بعد تراكم خسائرها. فمع كون الشركة مدعومة بصورة مكثفة ومسيطر عليها من جانب وزارة التجارة الدولية والصناعة (والتي تم إعادة تسميتها لتصبح وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة في عام 2001) فإن الشركة افتقرت للمرونة اللازمة للتكيف مع السوق الدولي المتغير.

وعلى الرغم من كفاح الوزارة بصورة دائمة لتطوير صناعة الطيران اليابانية منذ بدايات السبعينات وما بعدها، فلم يكن من السهل للمصنعين اليابانيين أن يحققوا خططهم الرامية إلى تطوير طائرة جديدة. ولزمن طويل، استمروا كمقاولين من الباطن لشركات أمريكية وأوروبية. واستمر الحال هكذا حتى عام 2003 حينما بدأت شركة ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة في تطوير طائرة ركاب متوسطة الحجم. بعد عام من إعلان الوزارة أنها ستوفر إعانة حكومية لمثل تلك المساعي. وكانت الخطة الأصلية تقتضي القيام بالرحلة الأولى بحلول عام 2007 ولكن ثبت أن في ذلك تفاؤل شديد.

وبعد ذلك، تم زيادة الميزانية المبدئية بقيمة 50 مليار ين لتصبح حوالي 200 مليارين.، ولكن وبفضل الجهود الحثيثة لميتسوبيشي والمصنعين الآخرين، فإن نفاثة ميتسوبيشي الإقليمية تفتخر بكفاءة عالية في استهلاك الوقود، وأثر بيئي منخفض، وضوضاء قليلة. فالقوة التقليدية لليابان في صناعة ألياف الكربون والتي أصبحت تستخدم في الطائرات على نطاق واسع في أنحاء العالم قد تم تطويعها بصورة كاملة في هذه الطائرة. والأمل معقود على أن يكون لهذه الخصائص التقنية جاذبية قوية لدى المشترين في السوق العالمي.

المصدر: تم تجميعها من خلال كتاب هذا الفصل.

## إصلاح تاريخي يصنف الجامعات

جاري العمل على إصلاح هيكلي للجامعات الوطنية بقيادة الحكومة. فمنذ أن تم خصخصة تلك الجامعات بصورة جزئية في 2004 وتم إعادة تسميتها لتصبح شركات الجامعات الوطنية، فإن التمويل الحكومي المعتاد لتلك الجامعات قد تم استقطاعه بنسبة 1 % كل عام. فالجامعات الوطنية متوقع أن تساعد أنفسها من خلال الحصول على منح بحثية، والحصول على قدر أكبر من التمويل من القطاع الخاص وهبات أخرى. ولم تستطع كل الجامعات أن تتكيف بصورة جيدة مع هذه البيئة الجديدة، ولكن، ما يعد على أصابع اليد منها بقي في وضع جيد. أما الباقين فقد عانوا من تقلص التمويل. وفي ضوء هذا الموقف، فقد قامت الحكومة بحث الجامعات منذ عام 2012 على البدء في إجراء إصلاحات وإعادة تحديد رسالتهم لتحقيق أقصى ما يمكن من نقاط القوة التي يتميزون بها. وكحافز، تقوم الحكومة بتزويد الجامعات الراغبة في المشاركة في الإصلاح بحزمة من الإعانات/ الدعم.

وعلى الرغم من ذلك، لم تكف جهود الجامعات وحدها. في تشرين الثاني/نوفمبر 2013، أعلنت ميكست خطة إصلاح الجامعات الوطنية والتي اقترحت فيها الوزارة أن تقوم كل واحدة من الجامعات الوطنية باختيار أحد ثلاث اتجاهات: فيمكن أن تكون مركز عالمي المستوى للتعليم والبحث العلمي، أو مركز وطني للتعليم والبحث العلمي، أو مركز رئيسي لإعادة الحيوية للأقاليم. وفي تموز/يوليو 2014، أعلنت ميكست بوضوح أن التمويلات المقدمة للجامعات الوطنية سيتم إصلاحها أيضاً. وفي إطار الخطة الجديدة، فإن ثلاث أنواع من الجامعات سيتم تقييمها طبقاً لبدائل تمويل ومعايير مختلفة. ويعتبر هذا قراراً تاريخياً لأن كل الجامعات الوطنية في اليابان كانت تتمتع بنفس الوضع المؤسسي حتى ذلك التاريخ. ومنذ ذلك الوقت فصاعداً سيتم تصنيفهم بصورة رسمية.

كما أن مؤسسات البحث والتطوير الممولة بأموال عامة أضحت أيضاً قيد الإصلاح. فبينما كانت المؤسسات مثل الوكالة اليابانية لاستكشاف الفضاء، والوكالة اليابانية للتعاون الدولي، ووكالة النهضة الحضرية كلها تحت نفس التصنيف وهي وكالات إدارية مستقلة، وفي حزيران/يونيو 2014 تم إقرار قانون يصف مقاماً منفصلاً تحت عنوان وكالة بحوث وتطوير وطنية لعدد 31 من بين 98 وكالة. وسيتم تقييم وكالات البحث والتطوير الوطنية على أساس طويل الأمد نسبياً (كل 5 – 7 سنوات) بالمقارنة مع الوكالات الأخرى (أغلبها 3 – 5 سنوات)، لتعظيم أداء البحث والتطوير بها.

وعلى الرغم من أن معهد الأبحاث الفيزيائي والكيماوي (رايكن – RIKEN) والمعهد الوطني لعلوم وتكنولوجيا الصناعة المتقدمة (ايست – AIST) يصنفان حالياً على أنهما وكالتان إداريتان مستقلتان، إلا أن الحكومة كانت تنوي جعلهما وكالتي بحوث وتطوير وطنيتين لهما طابع خاص، وهو وضع كان يمكن أن يعطيهما مجال واسع لاستحداث نظم تقييم متفردة وخولهما أن يدفعا مرتبات استثنائية الارتفاع للباحثين المتميزين. وقد تم تأجيل الخطة. على كل حال، بعد الشهرة الواسعة لواقعة سوء سلوك من جانب باحث من «رايكن»، والتي سيتم الحديث عنها مرة أخرى فيما يلي.

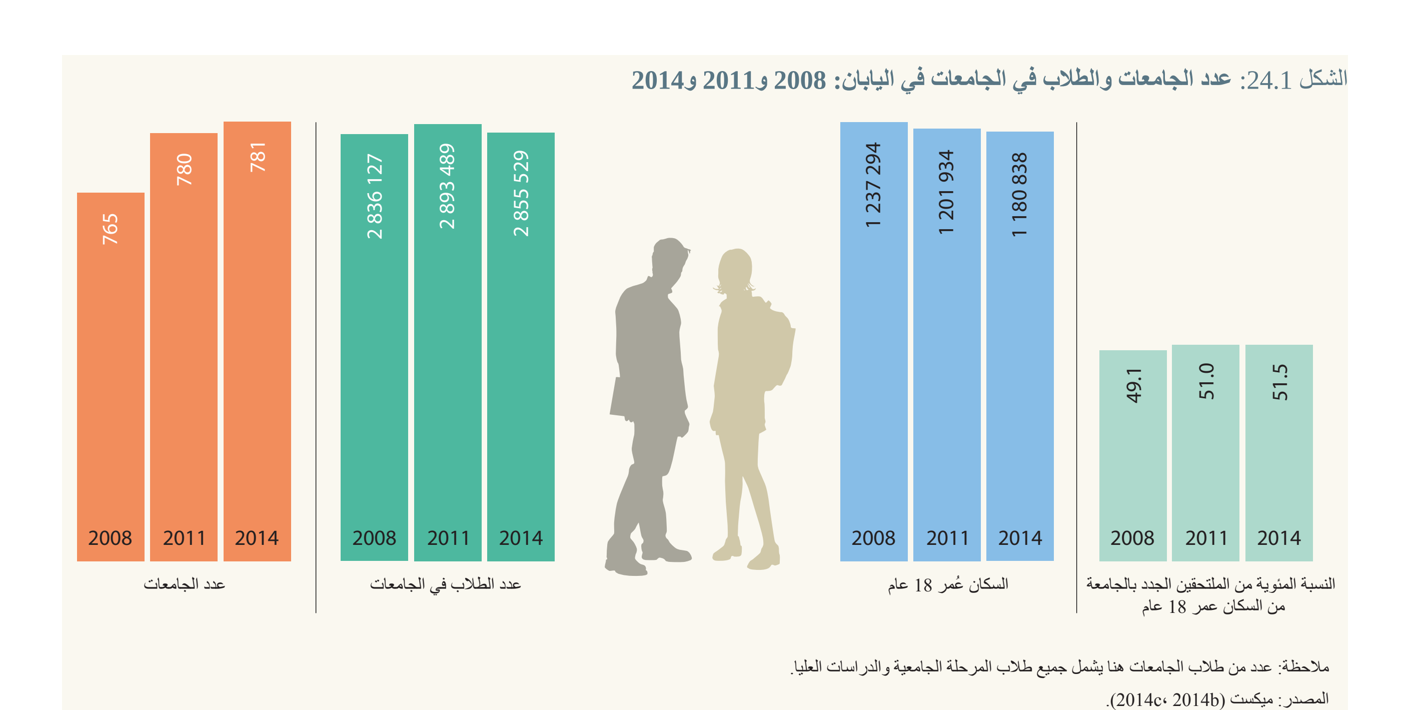
## خلق فضاءات يمكن أن يلتقي بها العلماء والعامة

في عام 2011، أدركت الخطة الأساسية للعلوم والتكنولوجيا الثانية زيادة الاعتماد المتبادل بين البحث العلمي والمجتمع. فقامت بالتركيز على الحاجة إلى تقوية الاتصال في كلا الاتجاهين بين البحث العلمي والمجتمع، وحثت الباحثين في العلوم الاجتماعية والإنسانية على أن يؤدوا دورهم. ومنذ ذلك الحين، تم إطلاق مجموعة متنوعة بصورة كبيرة من البرامج المتعلقة بالإعلام العلمي، والمفاهي العلمية، والتواصل العلمي، والثقافة العلمية وإعلام المخاطر. وتم استحداث برامج لخريجي الجامعات في نشر العلوم والصحافة العلمية في العديد من الجامعات. وزاد بصورة واضحة عدد إعلاميو العلوم. ومنذ عام 2006، قامت الوكالة اليابانية للعلوم والتكنولوجيا بعقد احتفال سنوي تحت مسمى «ساينس اجورا – Science Agora» لتوفير مساحة للعلماء وعامة الناس ليلتقوا. وقد تم توسيع نطاق ساينس أجوراً في عام 2014 ليشمل الحوار حول القضايا الاجتماعية الهامة المرتبطة بالعلوم والتكنولوجيا.

## النصائح العلمية أصبحت في المقدمة منذ الكارثة الثلاثية

مؤخراً، تم الاعتراف بأهمية إبقاء حوار بين العلماء وصانعي السياسات. فقد أصبح موضوع المشورة العلمية في المقدمة بعد زلزال شرق اليابان الكبير الذي وقع في آذار/مارس 2011. فقد كان هناك إحساس منتشر بأن الحكومة غير قادرة على تعبئة المعرفة العلمية اللازمة للتعامل مع الكارثة الثلاثية. وتم عقد سلسلة من الندوات لمناقشة دور المشورة العلمية في صنع السياسات. وتم جدولة فكرة تعيين مستشارين علميين لرئيس الوزراء والوزراء الآخرين. ولكن هذه الفكرة لم تتحقق

الشكل 24.1: **عدد الجامعات والطلاب في الجامعات في اليابان: 2008 و2011 و2014**




ملاحظة: عدد من طلاب الجامعات هنا يشمل جميع طلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا.

المصدر: ميكست (2014c، 2014b).

بعد. في نفس الوقت، فإن مجلس العلوم الياباني (الأكاديمية اليابانية للعلوم) قام بمراجعة لائحة قواعد السلوك للعلماء في كانون الثاني/يناير 2013. وأضاف قسم جديد حول المشورة العلمية. ومن الضروري تحقيق التزام أقوى بهذه القضية من جانب صانعي السياسات حتى تتمكن اليابان من المشاركة بصورة نشطة في الحوار الدولي سريع التطور حول هذا الموضوع.

في عام 2011، أطلقت الحكومة برنامجاً باسم العلم لإعادة تصميم سياسات البحث العلمي، والتكنولوجي والابتكار (سايركس – SciREX). والهدف هو عمل نظام يعكس الأدلة العلمية[5] بصورة أكثر نشاطاً في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، ويدعم برنامج سايركس عدداً من المراكز التعليمية والبحثية داخل جامعات، كما يعطي منح للباحثين في المجالات ذات الصلة، ويشجع بناء قواعد الأدلة ذات الصلة. والباحثون العديدون في مجال العلوم الاجتماعية والإنسانية المشاركين في هذا البرنامج هم أخصائيو تدريب في هذا المجال الجديد وينشرون نتائجهم حول موضوعات مثل الابتكار المبني على العلم، والعلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والابتكار والنمو الاقتصادي، وإجراءات صنع السياسات، والآثار الاجتماعية للعلوم والتكنولوجيا وتقييم أنشطة البحث والتطوير.

وبينما يهتم برنامج سايركس بصورة أساسية بسياسة العلوم والتكولوجيا والابتكار المبنية على أدلة، فإنه يمكن للعلوم والتكنولوجيا أن توفر النصيحة لمجالات السياسات الأخرى، مثل السياسة البيئية والسياسة الصحية («العلم للسياسة»)، وذلك بالمقارنة بـ «السياسة من أجل العلم»). في هذه المجالات، يعتمد صناع السياسات بصورة مكثفة على المشورة التي يقدمها العلماء في نماذج مختلفة لأنه من المستحيل صنع سياسات جيدة بدون معرفة متخصصة بالظواهر ذات الصلة.

وعلى الرغم من المزايا الواضحة للمشورة العلمية لصنع السياسات، فإن العلاقة بين الإثنين ليست دائماً مستقيمة. فالمشورة العلمية يمكن أن تعكس أموراً غير مؤكدة كما أن العلماء يمكن أن يعبروا عن آراء متنوعة. فالمستشارون العلميون يمكن أن يتأثروا بتعارض مصالح أو يتعرضوا لضغوط من صناع السياسات. ومن جانبهم، يمكن أن يقوم صانعو السياسات باختيار المستشارين العلميين بصورة اعتباطية أو أن يفسروا المشورة العلمية بصورة متحيزة. وقد أصبح السؤال حول المشورة العلمية موضوعاً هاماً للمناقشة في العديد من الأمم الأوروبية والكيانات الدولية مثل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

### سوء السلوك في البحث العلمي يقوض الثقة العامة

نزاهة البحث العلمي هي أساس الثقة العامة وفي العلم. وفي اليابان، زادت عدد القضايا المشهورة لسوء السلوك البحثي بصورة كبيرة ما بعد عام 2000، وذلك بالتوازي مع تقلص التمويل المنتظم للجامعات والنمو في المنح التنافسية. في عام 2006، قامت الحكومة ومجلس العلوم الياباني كل على حدة بوضع أدلة إرشادية حول سوء السلوك البحثي ولكن هذه الأدلة لم تنجح في عكس هذا التوجه. ومنذ عام 2010، كان هناك فيض من القضايا التي تم كشفها لسوء سلوك بحثي على نطاق واسع، وسوء استخدام للتمويل البحثي.

في 2014، تم الكشف عن قضية سوء سلوك بحثي في غاية الخطورة وشدة الوضوح. في يوم 28 كانون الثاني/يناير، عقدت باحثة ذات 30 ربيعاً هي وزملاء كبار لها مؤتمراً صحفياً مؤثراً قاموا فيه بالإعلان عن أن أوراقهم البحثية الخاصة بخلق خلايا متعددة الإمكانيات – Pluripotent عن طريق التحفيز (STAP) سيتم نشرها في دورية (الطبيعة – Nature) في اليوم التالي. وتلقى هذا الاكتشاف العلمي المذهل تغطية إعلامية مكثفة وأصبحت الباحثة الشابة نجمة بين عشية وضحاها. بعد ذلك بفترة وجيزة، ظهرت تساؤلات في وسائل التواصل حول حدوث تلاعب في القراءات وسرقة نصوص في الأوراق البحثية المقدمة، وقام مستخدم الباحثة، رايكن – RIKEN، بعد ذلك بتأكيد سوء سلوكها يوم 1 نيسان/أبريل. وعلى الرغم من أنها قاومت لفترة طويلة ولم تعترف علانية بسوء تصرفها، فإنها استقالت من رايكن بعد أن قررت لجنة تحقيق المعهد برفض صلاحية الأوراق البحثية في 26 كانون الأول/ديسمبر، مؤكدة أن خلايا الـ STAP هي في الواقع نوع آخر معروف جيداً من الخلايا الجذعية الجنينية.

وقد تابع المواطنون اليابانيون هذه الملحمة عن قرب، حيث أنها قوضت بصورة كبيرة من صورة وصلاحية البحث العلمي أمام العامة في اليابان. كما أنها أثارت حالة من الحوار العام حول سياسات العلوم والتكنولوجيا بصورة عامة. على سبيل المثال، بعد ظهور تساؤلات حول رسالة الدكتوراه الخاصة بالباحثة، فإن جامعتها، جامعة واسيدا – Waseda University، قامت بإجراء تحقيق وقررت إلغاء درجتها مع وقفها لمدة عام لإعطائها الفرصة لإجراء التصحيحات اللازمة. وبالتوازي، قامت الجامعة بالتحقيق في الرسائل الأخرى الصادرة من إدارتها السابقة. وبصرف النظر عن مشكلة ضمان جودة الدرجات العلمية، فإن العديد من المواضيع الأخرى قد طفا إلى السطح، مثل المنافسة الحادة بين الباحثين والمؤسسات، وعدم كفاية التدريب المتوفر لصغار الباحثين. وكرد فعل لهذه الحالة الخطيرة والتي ذاعت شهرتها بصورة كبيرة، قامت ميكست بمراجعة قواعدها الإرشادية حول سوء السلوك البحثي في عام 2014. ومع ذلك، لن تكفي هذه القواعد الإرشادية بمفردها لحل المشاكل الأساسية.

## توجهات في البحث والتطوير

### إنفاق حكومي منخفض على البحث والتطوير

تزايد الإنفاق المحلي الكلي الياباني على البحث والتطوير (جيرد) بصورة مستمرة حتى عام 2007 قبل أن يهوي بصورة مفاجئة بحوالي 10 % بعد أحداث أزمة الرهن العقاري الأمريكي. ولم يعاود (جيرد) الارتفاع إلا في عام 2013. ويرجع ذلك بصورة رئيسية لتعافي الاقتصاد العالمي (الجدول 24.3). ويرتبط مؤشر (جيرد) باليابان بشدة بالناتج المحلي الإجمالي للبلاد. فالانخفاض في الناتج المحلي الإجمالي في الأعوام الأخيرة سمح لنسبة (جيرد/ الناتج المحلي الإجمالي) أن تظل مرتفعة وفقاً للمعايير الدولية.

زاد الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير خلال الفترة نفسها ولكن المظاهر قد تكون خادعة. تتراوح ميزانية البحث والتطوير اليابانية كل عام بين صعود وهبوط، نظراً للموافقة، غير المنتظمة، ولو أنها متكررة للموازنات المكملة. خاصة في ظل وقوع زلزال شرق اليابان الكبير. وإذا ما نظرنا إلى التوجه طويل الأمد، فإن كساد الإنفاق الحكومي الياباني على البحث والتطوير يعكس الموقف المالي شديد الصعوبة. وعلى كل حال، وبأي مقياس، فإن نسبة الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي بقيت منخفضة وفقاً للمعايير الدولية: الخطة الأساسية الرابعة (2011) تحدد مستهدف رفع هذه النسبة إلى 1 % أو أكثر من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2015، والخطة تحتوي على هدف طموح ثان، وهو رفع نسبة (جيرد) إلى 4 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول 2020.

تغير الهيكل العام لإنفاق حكومة اليابان على البحث والتطوير بصورة تدريجية. فكما ذكرنا آنفاً، فإن التمويل المنتظم للجامعات الوطنية قد انخفض بصورة منتظمة لأكثر من عقد من الزمن بنسبة حوالي 1 % في العام. وبالتوازي، فإن عدد المنح التنافسية وتمويلات المشاريع قد زادت، ومؤخراً وبصورة خاصة، كان هناك انتشار للمنح واسعة النطاق متعددة الأغراض، والتي لا تستهدف الباحثين الأفراد ولكن الجامعات أنفسها. وهذه المنح ليست موجهة بصورة خالصة لتمويل البحوث الجامعية و/أو التعليم تبعاً لذلك، ولكنها تمنح أيضاً الجامعات الفرص لإجراء إصلاحات منهجية، مثل مراجعة المناهج، استحداث نظم للمسارات الوظيفية الأكاديمية، تنويع مسارات المستقبل المهني للباحثين، تشجيع الباحثات، عولمة الأنشطة التعليمية والبحثية، والتحرك لتحسين حوكمة الجامعات.

5 تفهم على أنها تشتمل ليس فقط على المعلومات والمعرفة المستمدة من العلوم الطبيعية ولكن أيضاً من علم الاقتصاد وعلم السياسة والعلوم الاجتماعية الأخرى، إلى جانب العلوم الإنسانية.

وحيث أن العديد من الجامعات في حاجة ماسة للتمويل الآن، فإنهم ينفقون وقتاً وجهداً كبيرين في تقديم الطلبات للحصول على تلك المنح المؤسسية الواسعة. وهناك اعتراف متزايد، على كل حال، بالعوارض الجانبية لإنفاق هذا الكم من الوقت على الطلبات، والإدارة وتقييم المشروعات: يمثل حملاً ثقيلاً على كل من الكوادر الأكاديمية والإدارية. كما أن التقييمات المتكررة يمكن أن تقوض البحث والتعليم من تلك الأطول أمداً. كما أنه في الغالب يكون من الصعب المحافظة على أنشطة المشروع وفريقه والبنية التحتية فور انتهاء المشروع. وقد أصبح التساؤل حول كيفية حفظ التوازن بين التمويل المنتظم وتمويل المشروعات قضية سياسات هامة في اليابان.

والتوجه الأكثر أهمية في الإنفاق الصناعي على البحث والتطوير كان التخفيض الكبير في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات (الشكل 24.2). حتى هيئة التلغراف والهاتف اليابانية – Nippon Telegraph and Telephone Corporation والتي لعبت دوراً تاريخياً حيوياً كمنظمة عامة سابقاً، قد اضطرت لتشذيب إنفاقها على البحث والتطوير. وأغلب الصناعات الأخرى حافظت بصورة أكثر أو أقل على نفس مستوى الإنفاق على البحث والتطوير فيما بين 2008 و2013. وقد استطاع صانعو السيارات التكيف بصورة جيدة. على سبيل المثال، شركة تويوتا جاءت على قمة مبيعات السيارات عالمياً في الفترة من 2012 و2014. وأكثر من عانى بعد الكساد العالمي لعامي 2008 – 2009 كان صانعو الأدوات الكهربائية اليابانيين. بما في ذلك اللاعبون الرئيسيون مثل باناسونيك Panasonic، سوني Sony، وإن إي سي NEC، والذين خفضوا إنفاقهم على البحث والتطوير بصورة جذرية في مواجهة صعوبات مالية حادة، مقارنة بالمصنعين في المجالات الأخرى. وقد كانت فترة التعافي بطيئة وغير منتظمة. ويبقى أن نراقب ما إذا كانت الحوافز الاقتصادية التي استحدثتها اقتصادات ابينوميكس منذ 2013 ستتمكن من عكس هذا التوجه.

## التخفيضات في الصناعة أثرت على هيئات البحوث

زاد عدد الباحثين في اليابان بصورة منتظمة حتى عام 2009، عندما بدأت مشروعات القطاع الخاص في تخفيض إنفاقاتهم البحثية[6]. بحلول عام 2013، كان هناك 406 892 باحث في اليابان (عدد أفراد)، طبقاً لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وهو ما يترجم إلى 489 660 باحث مكافئ الدوام الكامل (FTE). وعلى الرغم من الانخفاض منذ 2008، فإن عدد الباحثين لكل 10 000 نسمة يظل بين النسب الأعلى على مستوى العالم (الشكل 24.3).

نما عدد طلاب الماجستير بثبات حتى عام 2010، حينما انعكس المنحنى (الشكل 24.4). ويعزى هذا الارتفاع للأزمة المالية في عام 2008 وما تلاها، حينما اتجه الخريجون الجدد إلى الجامعات للالتحاق بكليات الدراسات العليا بعد فقدان الأمل في إيجاد وظيفة. أما الانخفاض في عدد الملتحقين ببرامج الماجستير فيمكن إيعازه بصورة جزئية لنمو الشعور بالإحباط في كليات القانون، والتي تم إنشاؤها أولاً في 2004 لتدريب عدد كبير من المحامين أصحاب الخلفيات المتنوعة، ولكنها في الواقع أنتجت عدداً كبيراً من المحامين العاطلين عن العمل. ويمكن أيضاً أن تعكس التشاؤم العام لدى طلبة الجامعة حول جدوى درجة الماجستير. ويبدو أيضاً أن هناك عدد كبير من طلاب الماجستير لم يعودوا مهتمين بالدراسات العليا نظراً لعدم وضوح المسار المهني. عدد طلاب الدكتوراه الجدد هو أيضاً آخذ في الانخفاض منذ ارتفاعه إلى أعلى مستوياته بعدد 232 18 في عام 2003.

6 بعض المشاريع توقفت عن التعيين، وأخرى قامت بالاستغناء عن عاملين أو أعادت توجيههم إلى وظائف غير بحثية.

## البحوث: أكثر أنثوية وأكثر دولية

في عام 2013، كانت واحدة من كل سبعة باحثين يابانيين امرأة (14.6 %). ورغم أن هذا يعد تحسناً عن 2008 (13 %)، إلا أن اليابان لا زال لديها أكثر النسب انخفاضاً للنساء الباحثات مقارنة بدول أخرى عضو في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. والحكومة اليابانية عازمة على تحسين هذه النسبة. والخطة الأساسية للعلوم والتكنولوجيا في نسختيها الثالثة (2006) والرابعة (2011)، كلتاهما استهدفت تحقيق نسبة 25 % من النساء: 20 % من كل باحثي العلوم، 15 % في الهندسة و30 % في الزراعة والطب والأسنان والبحوث الصيدلية (الشكل 24.5). وهذه النسب مؤسسة على النسبة الحالية لطلبة الدكتوراه في هذه المجالات. وفي عام 2006، تم إطلاق برنامج زمالة للباحثات العائدات للعمل بعد إجازات أمومة. كما وأن، ونظراً لأن نسبة الباحثات تم إدماجها في معايير التقييم في العديد من التقييمات المؤسسية، فإن العديد من الجامعات الآن تفضل وبصورة واضحة تعيين الباحثات. ونظراً لأن حكومة آبي تناصر بقوة المشاركة الاجتماعية الأكبر من النساء، فإنه من المرجح جداً تسارع الزيادة في أعداد الباحثات.

كما أن عدد الباحثين الأجانب يتزايد بصورة متدرجة. في القطاع الجامعي، كان هناك 875 5 أجنبي أعضاء بمكافئ الدوام الكامل في هيئة التدريس (أو 3.5 % من الإجمالي) في عام 2008، وذلك مقارنة بعدد 075 7(4.0 %) في عام 2013. وحيث أن هذه النسبة تظل منخفضة، فإن الحكومة تأخذ إجراءات لتدويل الجامعات اليابانية. ومعايير الاختيار لأغلب المنح الجامعية الكبيرة الآن تأخذ في الاعتبار نسبة الأجانب والنساء بين أعضاء هيئة التدريس والباحثين.

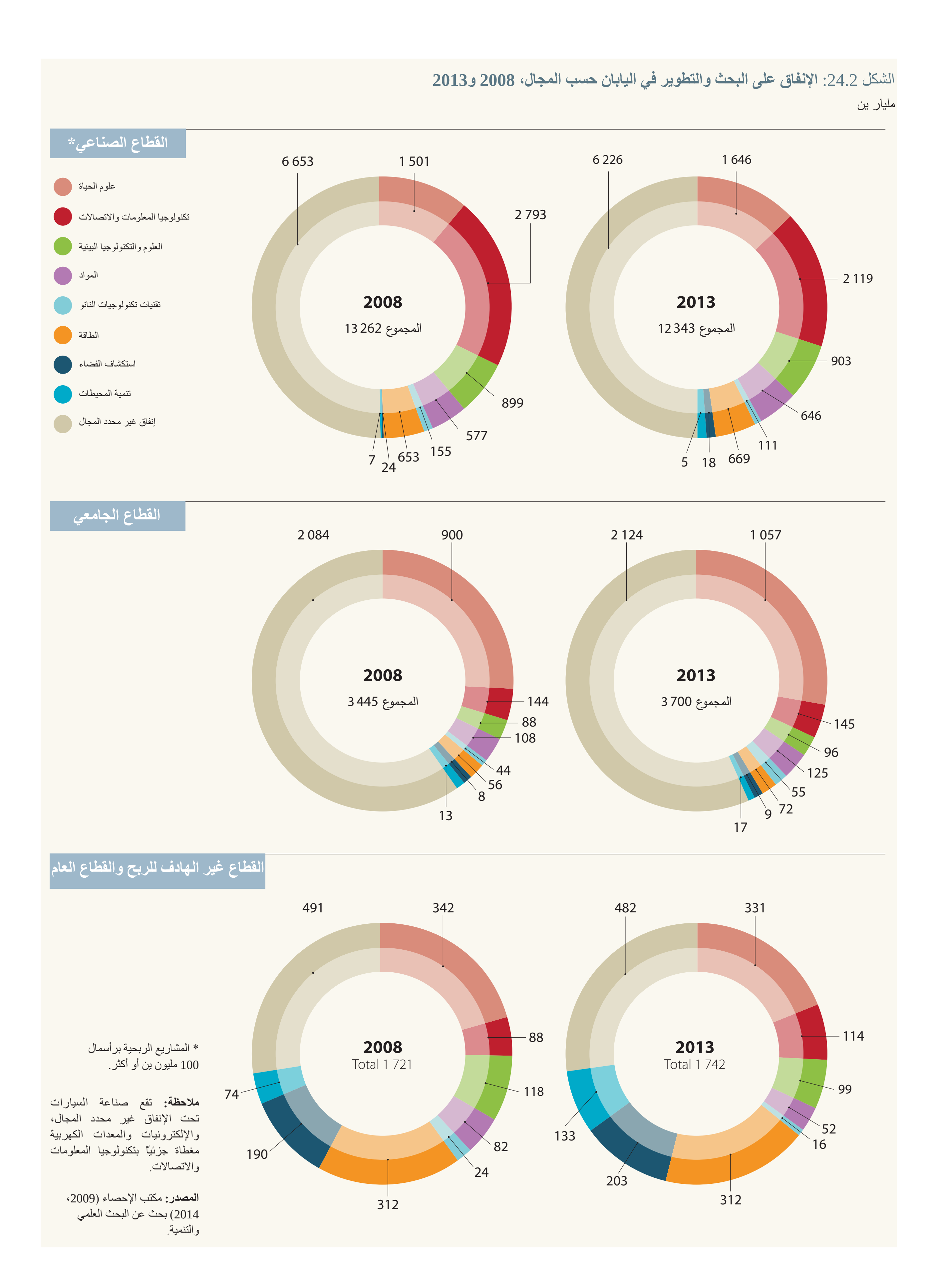
## الإنتاجية العلمية تتأثر سلباً بتعدد المهام

وصلت حصة اليابان من الإصدارات العلمية ذروتها في نهايات التسعينات، وأخذت في الانحدار منذ ذلك الوقت. وكانت الأمة لا تزال تنتج 7.9 % من الإصدارات العلمية على مستوى العالم في 2007، طبقاً لشبكة العلوم – Web of Science. ولكن حصتها انخفضت إلى 5.8 % في 2014. وعلى الرغم من أن هذا يعود بصورة جزئية للنمو المتواصل للصين، فإن ضعف أداء اليابان لافت للنظر: حيث أن العالم أصدر منشورات علمية بنسبة 31.6 % أكثر في 2014 عن 2007. ولكن منشورات اليابان انخفضت بنسبة 3.5 % خلال نفس الفترة.

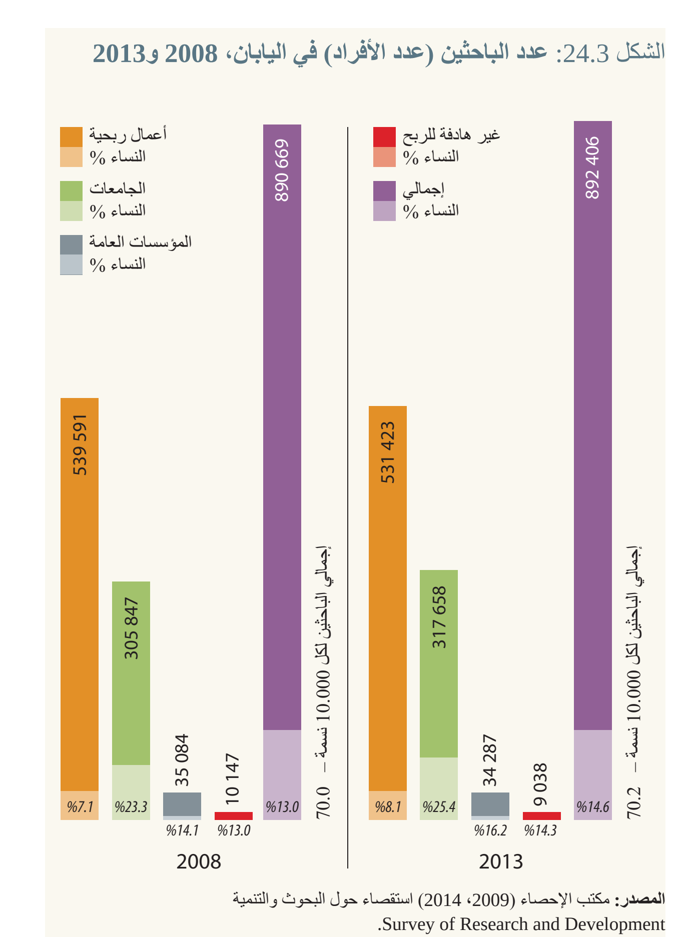
**الجدول 24.3: توجهات في الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في اليابان، 2008 - 2013**

| السنة | الإنفاق المحلي على البحث والتطوير (مليار ين) | الإنفاق المحلي على البحث والتطوير/ الناتج المحلي الإجمالي (%) | الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير (GOVERD) (مليار ين) | نسبة الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير/ للناتج المحلي الإجمالي (%) | نسبة الإنفاق الحكومي بالاضافة إلى إنفاق التعليم العالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| **2008** | 17 377 | 3.47 | 1 447 | 0.29 | 0.69 |
| **2009** | 15 818 | 3.36 | 1 458 | 0.31 | 0.76 |
| **2010** | 15 696 | 3.25 | 1 417 | 0.29 | 0.71 |
| **2011** | 15 945 | 3.38 | 1 335 | 0.28 | 0.73 |
| **2012** | 15 884 | 3.35 | 1 369 | 0.29 | 0.74 |
| **2013** | 16 680 | 3.49 | 1 529 | 0.32 | 0.79 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، نيسان/أبريل 2015.

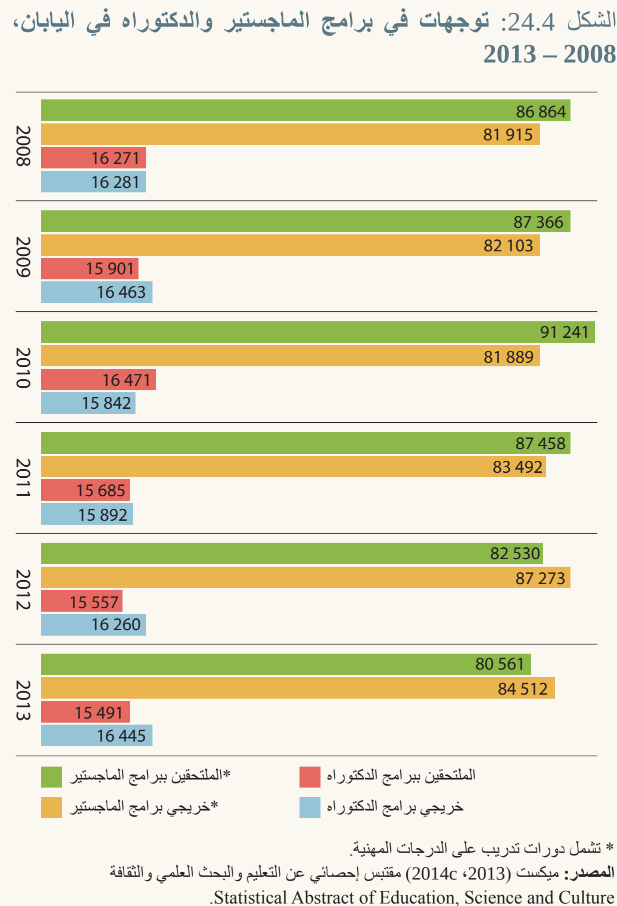


الشكل 24.2: الإنفاق على البحث والتطوير في اليابان حسب المجال، 2008 و2013
مليار ين
القطاع الصناعي*
علوم الحياة
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات
العلوم والتكنولوجيا البيئية
المواد
تقنيات تكنولوجيات النانو
الطاقة
استكشاف الفضاء
تنمية المحيطات
إنفاق غير محدد المجال
2008
المجموع 13 262
6 653
1 501
2 793
899
577
155
653
24
7
2013
المجموع 12 343
6 226
1 646
2 119
903
646
111
669
18
5
القطاع الجامعي
2008
المجموع 3 445
2 084
900
144
88
108
44
56
8
13
2013
المجموع 3 700
2 124
1 057
145
96
125
55
72
9
17
القطاع غير الهادف للربح والقطاع العام
2008
Total 1 721
491
342
88
118
82
24
312
190
74
2013
Total 1 742
482
331
114
99
52
16
312
203
133
* المشاريع الربحية برأسمال 100 مليون ين أو أكثر.
ملاحظة: تقع صناعة السيارات تحت الإنفاق غير محدد المجال، والإلكترونيات والمعدات الكهربية مغطاة جزئيًا بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
المصدر: مكتب الإحصاء (2009، 2014) بحث عن البحث العلمي والتنمية.




الشكل 24.3: عدد الباحثين (عدد الأفراد) في اليابان، 2008 و2013

**المصدر:** مكتب الإحصاء (2009، 2014) استقصاء حول البحوث والتنمية Survey of Research and Development.




الشكل 24.4: توجهات في برامج الماجستير والدكتوراه في اليابان، 2008 – 2013

* تشمل دورات تدريب على الدرجات المهنية.

**المصدر:** ميكست (2013، 2014c) مقتبس إحصائي عن التعليم والبحث العلمي والثقافة Statistical Abstract of Education, Science and Culture.

وأحد التفسيرات لذلك يكمن في النمو الهزيل في الإنفاق الجامعي الياباني على أنشطة البحث والتطوير خلال نفس الفترة، حوالي 1.3 % بالأسعار الثابتة، طبقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. كما أن تقلص وقت الباحثين الجامعيين المخصص للأبحاث قد يكون أيضاً أحد الاسباب. وكما رأينا، فقد كان هناك زيادة متواضعة في عدد الباحثين الجامعيين في اليابان في الأعوام الأخيرة إلا أن استخدام الوقت لديهم تغير بصورة كبيرة: كل باحث قضى 1.142 ساعة في المتوسط في الأبحاث في عام 2008 ولكن قضى 900 ساعة فقط في عام 2013 (الشكل 24.6). وهذا الانخفاض بنسبة 21 % يدعو للقلق ويمكن تفسيره بصورة جزئية إلى انخفاض متوسط عدد الساعات التي يشتغلها الباحثون الجامعيون والتي تم تقليصها من 2.920 إلى 2.573 خلال نفس الفترة. وما هو مؤكد أن الوقت المخصص للأبحاث قد تم تقليصه بصورة أكثر حدة عن الوقت المخصص للتدريس والأنشطة الأخرى. ويواجه الباحثون هذه الأيام العديد من المهام التي لا يمكن تجنبها: إعداد المحاضرات باللغة الانجليزية إلى جانب اليابانية، كتابة المناهج لكل المستويات التي يدرسونها، وتوجيه الطلاب خارج الإطار النظري، توظيف الطلاب المحتملين، إعداد إجراءات تسجيل عالية التنوع والتعقيد، والتكيف مع متطلبات بيئية ومع متطلبات السلامة والأمن بشكل صارم.. الخ.

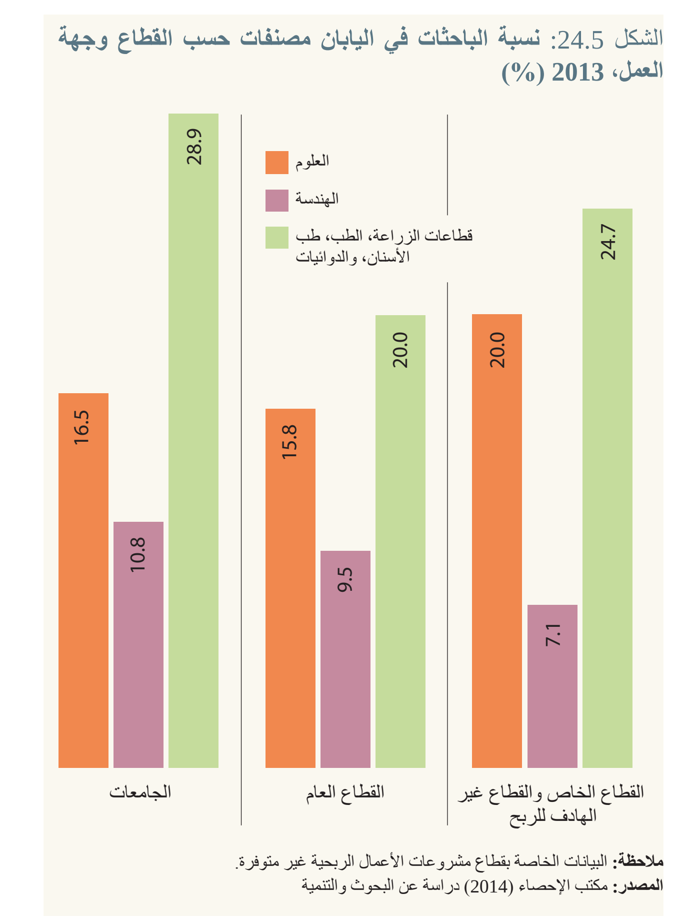
كما يمكن ربط الانخفاض في الأوراق البحثية للباحثين اليابانيين بالتغير في طبيعة التمويل العام لأنشطة البحث والتطوير. فالمنح المقدمة إلى الباحثين الأفراد وكذلك للجامعات أصبحت أكثر وأكثر ارتباطاً بالابتكار، والاكتفاء بكتابة أوراق أكاديمية لم يعد ينظر إليه على أنه كاف. وبينما أنشطة البحث والتطوير المرتبطة بالابتكار تقود أيضاً إلى أبحاث أكاديمية، فمن المحتمل الآن أن جهود الباحثين اليابانيين أصبحت أقل تركيزاً على إنتاج إصدار علمي ذاته. في نفس الوقت، هناك مؤشرات بأن النقص في التمويل الخاص لأنشطة البحث والتطوير قد أحدث انخفاضاً في إصدارات الباحثين في القطاع الخاص.

والانخفاض في أعداد المنشورات العلمية اليابانية واضح في كل مجالات العلوم (الشكل 24.7). حتى في الكيمياء، وعلوم المواد والفيزياء، وهي مجالات كان من المعتاد أن تكون اليابان حاضرة فيها بقوة، فإن حصتها على المستوى العالمي قد انخفضت بصورة كبيرة، وذلك مثير للسخرية إلى حد ما، إذا ما أخذنا في الاعتبار أن هناك عدد متزايد من العلماء اليابانيين قد تم الاعتراف بهم خلال الأعوام الأخيرة لأعمالهم المتميزة حقاً، ومنذ بداية القرن، فإن 15 من العلماء اليابانيين (اثنين منهما أصبحا مواطنين أمريكيين) حصلوا على جائزة نوبل (المربّع 24.2). وفي الواقع، فإن معظم إنجازاتهم تحققت منذ عقود مضت، وهذا يسترعي التساؤل حول ما إذا كانت اليابان لا تزال تحتفظ بالبيئة المؤسسية والثقافية التي تحفز النهوض بمثل تلك الأعمال الابتكارية. وفي المناخ الحالي، سيكون هناك تحدياً حقيقياً في إمكانية تحقيق هدف الخطة الأساسية الرابعة الخاص بتأهيل عشرات المؤسسات لتكون من بين المؤسسات الـ 50 الأعلى التي يتم الاقتباس عن أوراقها البحثية في مجالات محددة بحلول عام 2015.

### براءات الاختراع: استهداف النوعية وليس الكمية

عدد طلبات براءات الاختراع المقدمة إلى مكتب براءات الاختراع الياباني (JPO) آخذة في التناقص منذ عام 2001. ويبدو أن العديد من العوامل قد ساهمت في هذه الظاهرة. خلال العقد الماضي، قامت العديد من الشركات بالامتناع عن التقدم بأعداد كبيرة من البراءات، وبدلاً عن ذلك قاموا بتركيز جهودهم على الحصول على براءات عالية الجودة. ويعود هذا جزئياً للارتفاع الحاد في مصاريف الفحص التي يفرضها مكتب براءات الاختراع منذ عام 2004. وبعد الأزمة العالمية بصورة خاصة، لم يعد في مقدور الشركات اليابانية تحمل الإنفاق على طلبات الحصول على براءات كما كانت تفعل في السابق. كما أنهم بدأوا بالتركيز على التقدم بطلبات البراءات أمام مكاتب البراءات الأجنبية، مقللين بذلك من الأهمية النسبية للبراءات المحلية. بالإضافة إلى ذلك، فإن أعواماً من السعر المبالغ فيه للعملة اليابانية (الين) وتقلص

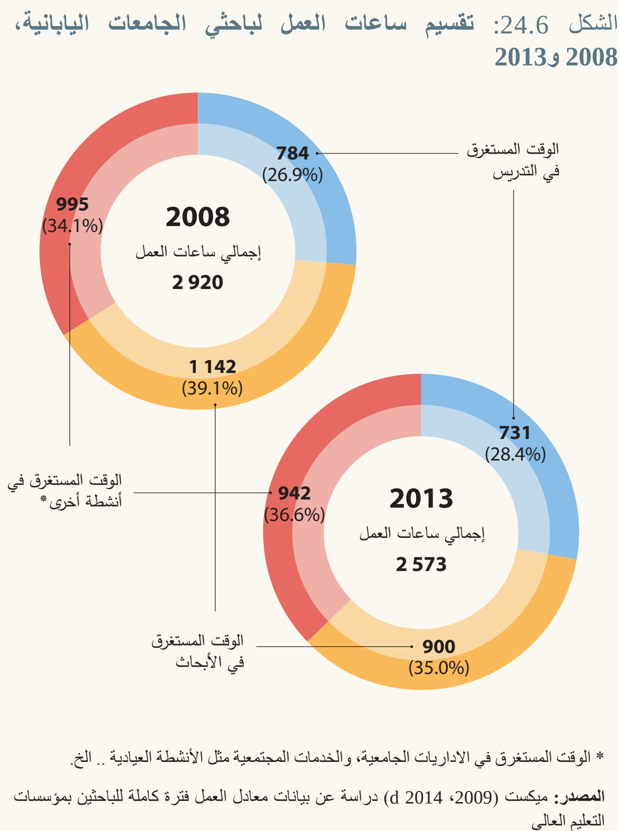
الشكل 24.5: نسبة الباحثات في اليابان مصنفات حسب القطاع وجهة العمل، 2013 (%)




**ملاحظة:** البيانات الخاصة بقطاع مشروعات الأعمال الربحية غير متوفرة.

**المصدر:** مكتب الإحصاء (2014) دراسة عن البحوث والتنمية

الشكل 24.6: تقسيم ساعات العمل لباحثي الجامعات اليابانية، 2008 و2013




* الوقت المستغرق في الاداريات الجامعية، والخدمات المجتمعية مثل الأنشطة العيادية .. الخ.

**المصدر:** ميكتس (2009، 2014 d) دراسة عن بيانات معادل العمل فترة كاملة للباحثين بمؤسسات التعليم العالي

## المربّع 24.2: لماذا الارتفاع في أعداد الحاصلين على جائزة نوبل من اليابانيين منذ عام 2000؟

كل عام، ينتظر الشعب الياباني بشغف الإعلان من السويد عن الفائزين بجائزة نوبل. فإذا ما تم تسمية علماء يابانيين، تجري احتفالات كبيرة من خلال وسائل الإعلام والعامة.

فيما بين 1901 و1999، كان لزاماً على العامة أن يكونوا غاية في الصبر: خمسة علماء يابانيين فقط حصلوا على الجائزة عالية المكانة خلال تلك الفترة بكاملها. في المقابل، منذ عام 2000، فقد حصل على الجائزة 16 عالماً يابانياً، بما في ذلك عالمان أصبحا مواطنين أمريكيين.

هذا لا يعني بالضرورة أن بيئة البحوث في اليابان قد تحسنت بين عشية وضحاها، حيث أن أغلب أعمال العلماء الحائزين كانت قد تمت قبل الثمانينات. وعلى الرغم من ذلك، فإن تمويل أنشطة البحث والتطوير العامة والخاصة قد أحدث فارقاً في بعض الحالات. على سبيل المثال، فإن أعمال شينيا ياماناكا Shinya Yamanaka قد تلقت تمويلاً كبيراً في الألفية من الجمعية اليابانية لتشجيع العلوم والوكالة اليابانية للعلوم والتكنولوجيا، وقد تم تعويض ياماناكا (فاز بجائزة نوبل للفسيولوجيا أو الطب، 2012) لاكتشافه خلايا جذعية محفزة. أما بالنسبة لشوجي ناكامورا Shuji Nakamura (جائزة نوبل في الفيزياء، 2014) فقد اخترع قطب باعث للضوء الأزرق ذو كفاءة (LED) في التسعينيات. ويرجع الفضل في ذلك للدعم السخي الذي وفرته له شركته، شركة نيتشيا.

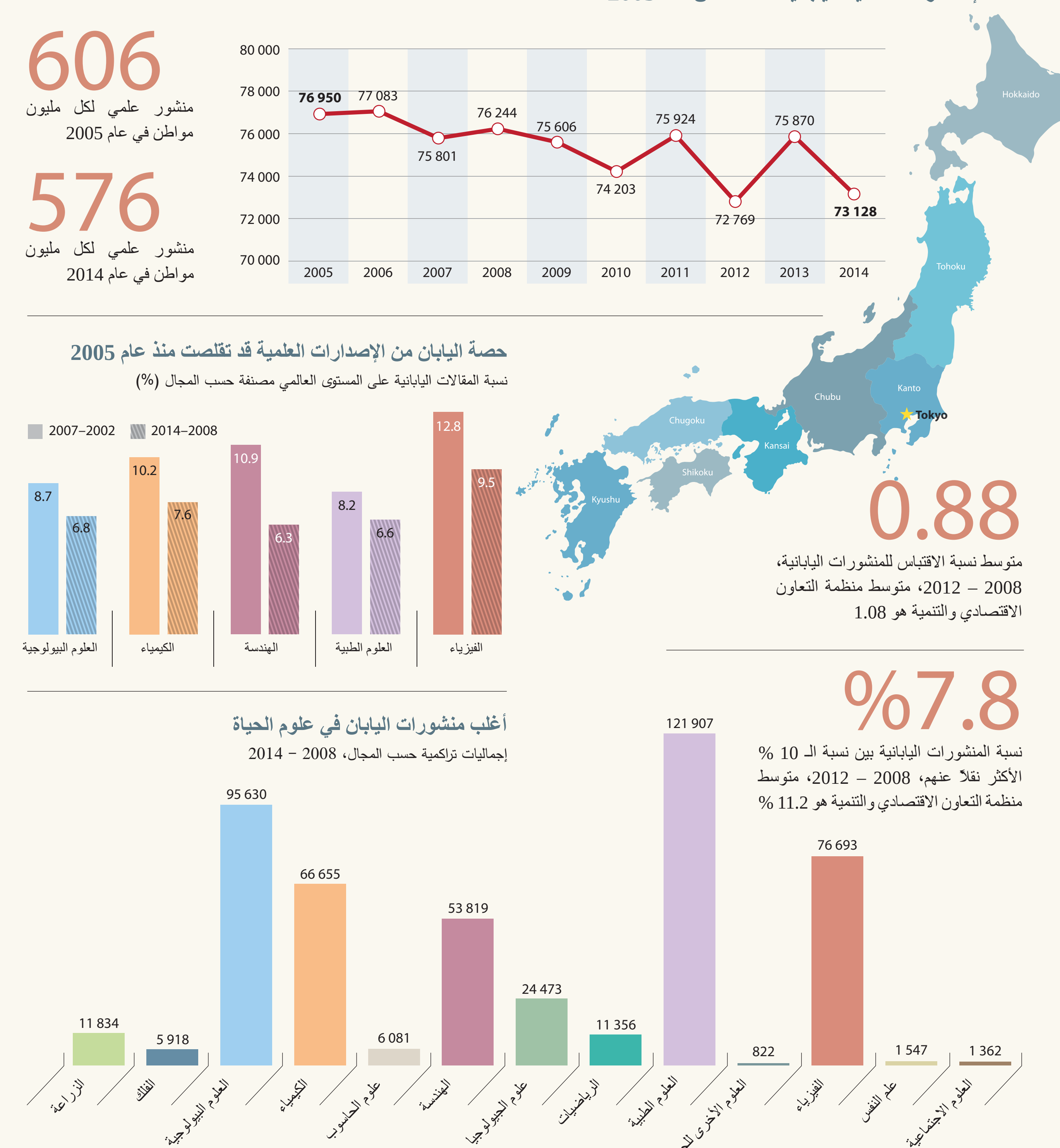
ما العوامل الأخرى التي يمكن أن تفسر الزيادة في الفائزين بجائزة نوبل من اليابانيين؟ قد يبدو أن بؤرة اهتمام الجائزة قد تغيرت. على الرغم من أن طريقة الاختيار لم يتم الإفصاح عنها، إلا أنه يبدو أن الأثر الاجتماعي للأبحاث أصبح له وزناً أكبر في السنوات الأخيرة. فجوائز نوبل الثمان التي تم منحهم لعلماء يابانيين منذ 2010 كانت عن اكتشافات لها أثر واضح على المجتمع، حتى ولو أن ثلاث فيزيائيين يابانيين (يوتشيرو نامبو، توشياهيدى ماسكاوا، وماكوتو كوباياشي Yoichiro Nambu, Toshihide (Maskawa and Makoto Kobayashi) قد تلقوا جائزة نوبل في عام 2008 عن عملهم النظري البحت في فيزياء الجزيئات.

إذا ما كانت لجنة جائزة نوبل تعطي بالفعل اعترافاً أكبر للأثر الاجتماعي للبحث، فإن ذلك يمكن أن يعكس تغير أسلوب تفكير المجتمع الأكاديمي العالمي. فإن الاعلان حول البحث العلمي واستخدام المعرفة العلمية وأجندة العلوم: إطار للعمل من المؤتمر العالمي للعلوم في 1999 يمكن أن يكون نقطة التحول إلى هذا التغير. فالمؤتمر العالمي للعلوم والذي نظمته اليونسكو والمجلس الدولي للعلوم بمدينة بودابست (المجر). قد أصدر وثائق تؤكد بوضوح على أهمية «العلم في المجتمع والعلم من أجل المجتمع». بالإضافة إلى «العلم للمعرفة».

المصدر: تم تجميعها بواسطة مؤلفي هذا الفصل.

## الشكل 24.7: توجهات الإصدارات العلمية في اليابان، 2005 - 2014

### عدد الإصدارات العلمية اليابانية قد انخفض منذ 2005




**ملاحظة:** تستبعد 647 45 مقال غير مصنف

%27.1

نسبة المنشورات اليابانية ذات باحث أجنبي مناظر، 2008-2014، متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 29.0 %.

### أكبر شريكين لليابان هما الولايات المتحدة الأمريكية والصين

الشركاء الأجانب الأساسيين، 2008 – 2014 (عدد الأوراق)

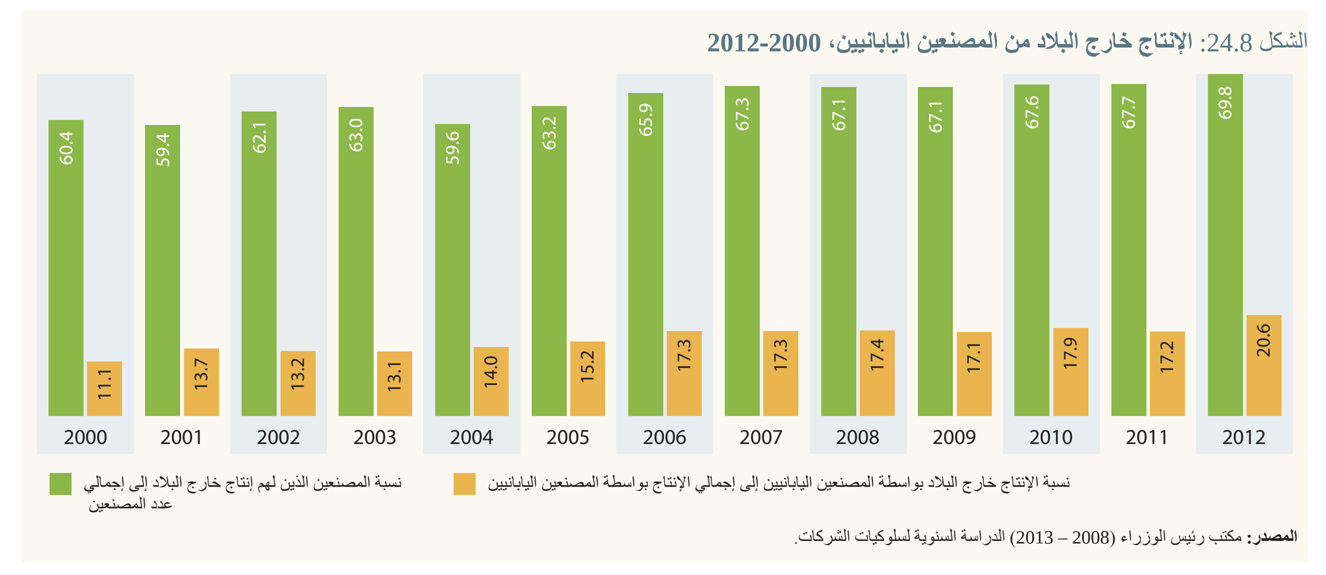
| | الشريك الأول | الشريك الثاني | الشريك الثالث | الشريك الرابع | الشريك الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| اليابان | الولايات المتحدة الأمريكية (50 506) | الصين (26 053) | ألمانيا (15 943) | المملكة المتحدة (14 796) | جمهورية كوريا (12 108) |

**المصدر:** شبكة العلوم لتومسون رويترز – Thomson Reuters' Web of Science، توسيع مؤشر الاقتباس العلمي، تم معالجة البيانات بواسطة مصفوفة العلوم – Science-Matrix، تشرين الثاني/نوفمبر 2014، لحصة اليابان من المنشورات على مستوى العالم: (NISTEP (2009. 2014 مؤشرات العلوم والتكنولوجيا.

السوق اليابانية قد حفزت العديد من الشركات على نقل مراكزهم للبحث والتطوير والتصنيع إلى الخارج. وكنتيجة لذلك، أصبح لديهم شعور بأنهم أقل اضطراراً لتقديم طلبات الحصول على العديد من براءات الاختراع الياباني (الشكل 24.8).

وبالفعل، تعمد مكتب براءات الاختراع الياباني أن يخفض عدد طلبات البراءات. وذلك لحل مشكلة مزمنة تكمن في طول وقت الانتظار حتى يتم فحص الطلبات. وقد تم إنشاء برنامج تشجيع الملكية الفكرية الأول في عام 2004 لتقليل زمن الانتظار من 26 شهراً إلى 11 شهراً بحلول 2013. وقام مكتب براءات الاختراع الياباني بتشجيع الشركات الخاصة على اختيار أفضل مرشحيهم فقط للتقدم بطلب براءة اختراع. كما أنه قام بزيادة عدد فاحصي طلبات البراءات بنسبة 50 % وذلك بصورة أساسية من خلال تعيين عدد ضخم من المسؤولين لفترات محددة. وفي نفس الوقت تحسين إنتاجيتهم. وفي النهاية حقق المكتب هدفه ضمن الوقت المحدد (الجدول 24.4).

الشكل 24.8: **الإنتاج خارج البلاد من المصنعين اليابانيين، 2000-2012**




**المصدر:** مكتب رئيس الوزراء (2008 – 2013) الدراسة السنوية لسلوكيات الشركات.

الجدول 24.4: **أنشطة براءات الاختراع في اليابان، 2008 و2013**

| | عدد طلبات البراءات | البراءات الممنوحة | زمن الفحص (أشهر) | طلبات البراءات الدولية (PCT) |
|---|---|---|---|---|
| **2008** | 391 002 | 159 961 | 29 | 28 027 |
| **2013** | 328 436 | 260 046 | 11 | 43 075 |

PCT = معاهدة التعاون بشأن البراءات.
**المصدر:** المكتب الياباني لبراءات الاختراع (2013، 2014) التقرير السنوي لإدارة البراءات.

وقد يكون هناك تفسير آخر لانخفاض عدد طلبات براءات الاختراع: إذ قد يكون هذا دالاً على انخفاض القدرات الابتكارية اليابانية، حيث تعكس إحصاءات براءات الاختراع الكثير من العوامل المختلفة، وصلاحيتها كمؤشر للبحوث والتطوير يبدو أقل ثبوتاً عما كان من قبل. وفي عالم اليوم الأكثر عولمةً، فإن مفهوم نظام البراءات الوطني آخذ في التغير.

## توجهات في الارتباطات الدولية

### قوة تكنولوجية ولكن أقل تنافسية عن ذي قبل

تغيرت العلاقات الاقتصادية لليابان مع العالم بصورة جذرية خلال الأعوام الأخيرة. ففي عام 2011، سجلت اليابان عجزاً تجارياً لأول مرة منذ عام 1980. ويرجع ذلك جزئياً إلى انخفاض الصادرات، مع زيادة الواردات من البترول والغاز الطبيعي بعد الكارثة الثلاثية التي وقعت عام 2011 في منطقة توهوكو وما تلى ذلك من وقف لمحطات الطاقة النووية. ومع ذلك فقد اتضح أن العجز التجاري ليس مجرد ظاهرة مؤقتة. لقد أصبح واقعاً مزمناً، يؤججه ضعف تنافسية الصناع اليابانيين في السوق العالمي، ونقلهم لمصانعهم خارج البلاد وارتفاع أسعار البترول والخامات الطبيعية الأخرى. وعلى الرغم من أن الحساب الجاري الياباني لا زال يكتب باللون الأسود (أي يحقق فائضاً)، فإن نسيجها الصناعي قد أصبح بكل تأكيد أقل تنافسية عما كان عليه.

وليس معنى ذلك، أن قوة اليابان التكنولوجية قد ضعفت. على سبيل المثال، نمت الصادرات التكنولوجية بأكثر من 53 % فيما بين 2008 و2013، بينما استقرت الواردات التكنولوجية ثابتة تقريباً خلال نفس الفترة. وقد تضخمت سندات الاستثمار الأجنبي المباشر اليابانية الموجهة للخارج بنسبة 46 %، وذلك على الرغم من تقلص الاستثمار الأجنبي المباشر الموجه للداخل بنسبة 16 %. وبذلك، فإن اليابان نشطة وبصورة متزايدة في نقل التكنولوجيا والاستثمار في الخارج. وقد أصبح من دواعي القلق أن التدفقات الداخلة من الاستثمار الأجنبي المباشر ما زالت منخفضة بالمقارنة مع الأمم الأخرى، حيث أن ذلك يعني أن اليابان قد فشلت في جذب المستثمرين الأجانب وفي استحداث موارد أعمال أجنبية. وتنظر الحكومة اليابانية لتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر على أنها مفيدة بصورة عامة لأنها تخلق وظائف وتنمي الإنتاجية، وفي نفس الوقت تشجع الابتكار المفتوح وتنشط الاقتصاد الإقليمي والذي يعاني منذ فترة طويلة من الهرم والفقر السكاني (قلة السكان وتقدمهم في العمر).

### حوافز لاجتذاب الاستثمار الأجنبي المباشر

اتخذت الحكومة اليابانية مؤخراً خطوات لتحفيز تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر (الشكل 24.9). فيوفر قانون تم إقراره في تشرين الثاني/نوفمبر 2012 حوافز أمام الشركات العالمية لنقل مراكز البحث والتطوير الخاصة بها وفروعها الآسيوية إلى اليابان، مثل خصومات في ضرائب الشركات ومميزات أخرى. وبعد شهور قليلة، في حزيران/يونيو 2013، فإن استراتيجية إنعاش اليابان: عودة اليابان والتي أطلقها مجلس وزراء آبي، أكدت هدف مضاعفة تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر بحلول عام 2020. ولهذا الغرض، قامت الحكومة بتخصيص ست مناطق استراتيجية وطنية خاصة والتي من المتوقع أن تصبح مراكز دولية للأعمال والابتكار من خلال تخفيف القيود. ويكمن وراء هذه الإجراءات إحساس بأزمة أن اليابان قد تخسر جاذبيتها كمقصد للأعمال نسبة إلى أمم آسيوية أخرى.

ولحسن الحظ، فإنه يوجد حالياً بيئة خصبة للأعمال. فالتخفيض الحاد لقيمة الين في الأعوام القليلة الماضية حفّز العديد من المصنعين اليابانيين على إرجاع مصانعهم مرة أخرى إلى اليابان، وهو ما ولد وظائف بصورة ثابتة. كما أن انخفاض أسعار البترول ونسبة ضرائب الشركات قد دعمت أيضاً من هذا التوجه لإعادة التوطين بين الشركات اليابانية. وعلى الرغم من أنه من غير الواضح إلى متى ستدوم هذه الظروف المواتية، فإن هناك علامات تدل على أن الشركات اليابانية تقوم أيضاً بإعادة

تقييم نقاط القوة المتفردة لبيئة الأعمال باليابان ومن بينها الاستقرار الاجتماعي وبنية تحتية يمكن الاعتماد عليها للإنتاج وقوة عمل قادرة.

## التزام بالأهداف الدولية

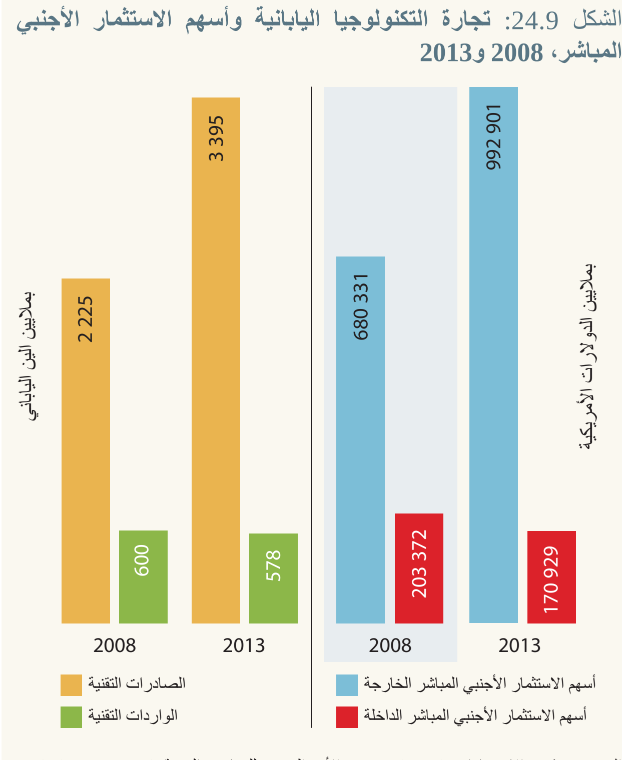
بينما هي تستهدف تحقيق التنافسية، لا زالت اليابان ملتزمة وبعمق بالأجندة الدولية للتنمية المستدامة. وفي إطار بروتوكول كيوتو لعام 1997، وافقت اليابان على تقليل انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري بنسبة 6 % مقارنة بنسبة 1990. خلال الفترة 2008–2012. وبأخذ تجارة الانبعاثات والآليات الأخرى ذات الصلة في الحسبان، فقد حققت اليابان هذا الهدف (الشكل 24.10). ومن سخرية القدر أن الخسائر الاقتصادية التي أحدثتها الأزمة المالية العالمية ساعدت اليابان على تحقيق هذا الإنجاز. ولم تكن اليابان متحمسة للمشاركة في أي برامج جديدة، طالما أن باعثي الغازات الأساسيين مثل الصين والولايات المتحدة الأمريكية والهند ليس لديهم أي واجبات جوهرية[7]. وفي الواقع، كانت الشركات اليابانية غير راضية عن بروتوكول كيوتو حيث يرون أن اليابان هي من بين الدول قليلة الانبعاثات وفقاً لمستويات التسعينات وأحسوا أن تحقيق هدف مماثل سيكون أكثر صعوبة على اليابان من الدول الأخرى.

ومؤخراً، قامت اليابان بالمشاركة بحماس في الأطر العالمية الناشئة للاستدامة. فاليابان مشارك نشط في منتدى بلمونت وهو اتحاد مكون من وكالات تمويل تدعم البحوث الخاصة بالتغيرات البيئية للأرض، منذ نشأته في 2009. وكان أيضاً من بين القوى الدافعة لمخطط طموح بدأ في 2015 بعنوان: أرض المستقبل- Future Earth. ويضم هذا المخطط عدة أطر بحثية عالمية للتغير البيئي العالمي ومن المتوقع أن يستمر لمدة عشر سنوات. وقامت اليابان أيضاً باستضافة المؤتمر العاشر لأطراف معاهدة التنوع البيولوجي في تشرين الأول/أكتوبر 2010. ويوفر بروتوكول ناجويا والذي أقره هذا المؤتمر إطار قانوني لتقاسم عادل للمنافع التي تتحقق من استغلال الموارد الجينية. كما تبنى المؤتمر أيضاً 20 هدفاً آي-تشي للتنوع الحيوي Aichi Biodiversity Targets للمجتمع الدولي حتى 2015 و2020. وطبقاً لهذه الاتفاقات الدولية، قامت الحكومة اليابانية بمراجعة الاستراتيجية الوطنية للتنوع الحيوي الخاصة بها في عام 2012، وحددت أهداف تفصيلية، وخطط عمل، ومؤشرات للتقييم[8].

7 لم تكن هناك أهداف محددة للصين والهند في إطار بروتوكول كيوتو، والولايات المتحدة الأمريكية ليست من الدول الموقعة على البروتوكول.

8 الإطار القانوني لليابان في هذا المجال يتكون من القانون الأساسي للتنوع الحيوي (2008)، وقانون تنمية التعاون الإقليمي للتنوع الحيوي (2010).

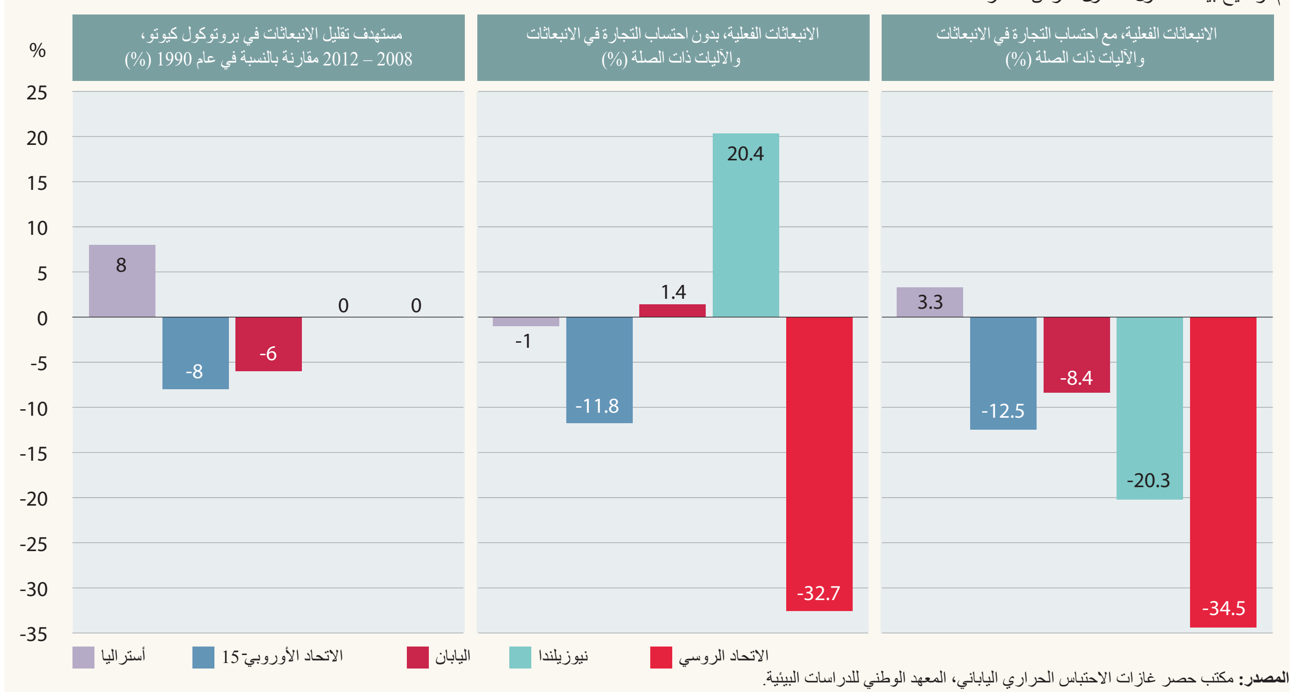
الشكل 24.9: **تجارة التكنولوجيا اليابانية وأسهم الاستثمار الأجنبي المباشر، 2008 و2013**




**المصدر:** مكتب الإحصاءات (2014)، مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (2009، 2014) تقرير الاستثمار العالمي.

الشكل 24.10: **تقدم اليابان نحو تحقيق مستهدفاتها في إطار بروتوكول كيوتو، 2012**

تم توضيح بيانات الدول الأخرى لغرض المقارنة




**المصدر:** مكتب حصر غازات الاحتباس الحراري الياباني، المعهد الوطني للدراسات البيئية.

والموقف الياباني المقدام في الانخراط العالمي مؤسس على رؤيتها لدبلوماسية العلوم. فاليابان تعتبر أن مشاركتها في البرامج التعاونية في العلوم والتكنولوجيا تقوي من علاقاتها الدبلوماسية وبالتالي تكون في مصلحتها الوطنية. في عام 2008، أطلقت ميكست ووزارة الخارجية برنامجاً مشتركاً للشراكة في البحث العلمي والتكنولوجي من أجل التنمية المستدامة (SATREPS) مع الدول النامية؛ وهذه تمثل مشاريع البحوث المشتركة التي تتصدى للمشكلات في مجالات مثل البيئة، الطاقة، الكوارث الطبيعية، والأمراض المعدية.

## الخاتمة

### الحاجة إلى سياسات استشرافية وعقلية جديدة

عانت اليابان من توجهات حادة منذ 2010: بالكاد تطورت مستويات إنفاق القطاعين العام والخاص على البحث والتطوير، وعدد أقل من الطلاب يلتحق ببرامج الدكتوراه، وعدد المنشورات العلمية آخذ في الانخفاض. وهذه التوجهات شكلها الإطار الاجتماعي الاقتصادي القومي الحالي: مجتمع شائخ، انخفاض ديموغرافي، نمو اقتصادي متباطىء، وأعباء ديون وطنية متزايدة.

خلال نفس الفترة، تأثر قطاع العلوم و التكنولوجيا في اليابان بعمق بالمأساة الوطنية، زلزال شرق اليابان الكبير لسنة 2011. وستكون هناك علامات أخرى سجلها التاريخ: عودة الحزب الليبرالي الديمقراطي للسلطة في كانون الأول/ديسمبر 2012، والإعلان عن إطلاق ابينوميكس Abenomics، والجدل حول خلايا STAP في 2014، والتي هزت المؤسسة العلمية وثقة العامة في العلوم.

وقد أسفرت الأحداث الأخيرة والتوجهات القومية عن تغييرات جذرية في القطاعات الأكاديمية والحكومية والصناعية. أما بالنسبة للقطاع الأكاديمي، فإن إصلاح الجامعات كان وبشكل واضح هو التحدي الرئيسي لفترة من الزمن، والإصلاحات الجارية هي عملية متعددة الأوجه تشتمل على إرساء ودمج الجامعات في مواجهة انخفاض أعداد الشباب من السكان، تدويل أكثر وتشجيع الباحثات، تعاون أفضل مع الصناعة، تطوير بيئة بحوث صحية، ومستقبل مهني أفضل لصغار الباحثين. وسيكون هناك هدف شامل ألا وهو تحسين الصورة المهتزة للجامعات اليابانية على المستوى الدولي، وقد يكون أصعب شيء على الإطلاق هو أنه سيكون متوقعاً من الجامعات اليابانية أن تقوم بعمل تلك الحزم من الإصلاحات باستخدام ميزانية دورية متقلصة، وهذا الأمر يستلزم استخدام التمويل العام للجامعات بكفاءة عالية من حيث التكلفة. وسيكون من المهم للحكومة أن تعمل بالتناغم مع القطاعات الأكاديمية والصناعية للوصول إلى الاستخدام الأكثر كفاءة للمال العام في تمويل الجامعات.

في نيسان/أبريل 2016، سيتم وضع الخطة الأساسية الخامسة للعلوم والتكنولوجيا حيز التنفيذ بالتزامن مع بداية الفترة الثالثة للخطة سداسية السنوات للجامعات الأهلية، وبهذه المناسبة، فإنه سيكون هناك حاجة لتسريع الإصلاح الجاري للقطاع الجامعي وأنظمة تمويله لمستويات أعلى، حتى تتحسن إنتاجية البحوث وحتى يصبح التعليم الجامعي أكثر تنوعاً وعالمياً. وبدوره، سيحتاج المجتمع الأكاديمي إلى أن يشارك برؤيته لجامعة المستقبل وتقوية آليات الحوكمة الداخلية.

وهناك تحد إضافي آخر أمام المجتمع الأكاديمي – والحكومة– وهو استعادة الثقة العامة. فالإحصاءات الرسمية توضح أن الكارثة الثلاثية لعام 2011 هزت ثقة العامة ليس فقط في التكنولوجيا النووية ولكن أيضا في العلوم والتكنولوجيا بصورة عامة، وعندما كانت الثقة العامة في طريقها للعودة، وقعت فضيحة خلايا STAP.

ويجب على المجتمع الأكاديمي والحكومة ألا يكتفوا بأخذ خطوات لمنع سوء السلوك في البحث العلمي، ولكن يجب أيضاً أن يعيدوا فحص الجوانب المزمنة لتلك المشكلة، مثل التركيز المفرط لتمويلات أنشطة البحث والتطوير في أيدي عدد قليل من المؤسسات أو المعامل، والانخفاض المترنح في التمويل الدوري والوظائف البحثية الدائمة وتقييمات الباحثين المبنية على مستوى أداء قصير الأمد.

كما يجب على المجتمع الأكاديمي في اليابان أن يرتقي لمستوى التوقعات المتزايدة منه، فإلى جانب إنتاج مخرجات بحثية ممتازة، فإنه سيكون مطلوباً من الجامعات أن تؤهل طلابها ليكونوا خريجين على مستوى عال من الجودة بحيث يتمكنوا من تولي القيادة في عالم اليوم السريع العولمة والمليء بالشك. وسيكون من المتوقع أيضاً من الجامعات اليابانية أن تتعاون بصورة قوية مع الصناعة لتحقيق عوائد اجتماعية واقتصادية على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية والعالمية. وفي هذا الخصوص، فإن دور معاهد البحث والتطوير العامة مثل رايكن-RIKEN وآيست – AIST سيكون هاماً بصورة خاصة حيث سيكونان بمثابة ساحات للتفاعل بين الأكاديميين والصناعيين والأطراف المعنية الأخرى. أيضاً من بين الكيانات التي تمنح إمكانية للابتكار وكالة اليابان للتنمية والبحوث الطبية والتي تم تأسيسها في نيسان/أبريل 2015 على غرار المعاهد الوطنية الأمريكية للصحة من أجل تحقيق رؤية رئيس الوزراء آبي بإيجاد وسيلة لتشجيع صناعة الطب اليابانية.

والقطاع الصناعي في اليابان لديه نصيبه من التحديات. فبحلول 2014، فإن «ابينوميكس» وعوامل أخرى، بما في ذلك تعافي الاقتصادات الأجنبية، قد ساعدت الشركات اليابانية الكبرى على التعافي من الأزمة العالمية إلا أن سلامتهم المالية لا تزال معتمدة بشكل مكثف على أسعار أسهم قوية نسبياً. ولا تزال تأثيرات السنوات الأخيرة واضحة على ثقة المستثمرين في صورة إحجام الشركات اليابانية عن زيادة إنفاقها على أنشطة البحث والتطوير أو زيادة مرتبات العاملين، وفي إعراضهم عن المخاطرة بإطلاق دورة نماء جديدة. ومثل هذا الموقف لن يضمن سلامة الاقتصاد الياباني على المدى الطويل، حيث أن الآثار الإيجابية لاقتصادات آبي «ابينوميكس» لا يمكن أن تستمر للأبد.

وأحد التوجهات المحتملة للصناعة اليابانية تتمثل بقيامها بوضع استراتيجيات قومية حول عدد من المفاهيم الرئيسية التي اقترحتها الحكومة اليابانية في الاستراتيجية الشاملة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، وهذه المفاهيم هي: «التوسع في الذكاء الاصطناعي smartization»، « تعميم الأنظمة (وضع النظم) systemization» و«العولمة - globalization». لقد أضحى من الصعوبة بمكان على الصناع اليابانيين المنافسة في الأسواق العالمية في مجال إنتاج السلع القائمة بذاتها. ومع ذلك، يمكن للصناعة اليابانية أن تستخدم قوتها التكنولوجية لتلبية الطلب العالمي بابتكارات مؤسسة على شبكات وموجهة للنظم مدعومة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي مجالات مثل الرعاية الصحية، التطوير الحضري، التنقل، الطاقة، الزراعة والحد من الكوارث، توجد فرص كبيرة على مستوى العالم للشركات الابتكارية لتوفير أنظمة متكاملة ومخصصة للخدمة المطلوبة بصورة متقدمة. وما تحتاجه الصناعة اليابانية هو مزج نقاط القوة التقليدية لها مع رؤية نحو المستقبل. ويمكن تطبيق مثل هذا التوجه على عمليات الإعداد لألعاب الاولمبياد والبارالمبيك (لأصحاب الاحتياجات الخاصة) في طوكيو 2020. ولهذا الغرض، تقوم الحكومة اليابانية في الوقت الراهن بتشجيع العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال برامج منح وبرامج أخرى في عدد متسع من المجالات، بما في ذلك مجالات البيئة، البنية التحتية، التنقل، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والروبوتات، مع استخدام كلمات محورية مثل «مستدام»، «آمن وأمان»، «ميسر لكبار السن وأصحاب الاحتياجات الخاصة»، «مضياف» و«مثير».

وهناك فرصة أخرى أمام اليابان وهي تطوير الصناعات الخلاقة في مجالات مثل المحتويات الرقمية، الخدمات الإلكترونية، السياحة، والمطبخ الياباني. وتقوم وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة (ميتي – METI) بتطوير مبادرة اليابان الرائعة – Cool Japan Initiative منذ عدة سنوات وقد وصلت ذروتها في إنشاء شركة صندوق اليابان الرائعة بموجب قانون في تشرين الثاني/نوفمبر 2013 لمساعدة الصناعات الابتكارية اليابانية على التحليق بأجنحتها خارج البلاد. ومثل تلك المساعي يمكن أن تكون أكثر اندماجاً في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار اليابانية.

لقد مر نحو ربع قرن تقريباً على دخول الاقتصاد الياباني حالة ركود في بدايات التسعينات. وخلال هذه الفترة الطويلة من الركود الاقتصادي، قامت القطاعات الصناعية والأكاديمية والحكومية بإجراء إصلاحات. كما قامت شركات الأدوية والحديد والكهربائيات بالاندماج أو أجرت عمليات إعادة هيكلة، وكذلك مؤسسات

مالية. كما أصبحت جامعات وطنية ومعاهد بحوث وطنية شبه مخصصة. كما تم إجراء عمليات إعادة تنظيم شاملة للوزارات الحكومية. وهذه الإصلاحات دعمت بكل تأكيد أسس البحث والتطوير في القطاعات الصناعية والأكاديمية والحكومية اليابانية. والمطلوب الآن هو أن تتحلى اليابان بالثقة في نظام ابتكارها الوطني. وتحتاج إلى تبني سياسات متطلعة للمستقبل وتسليح تلك السياسات بالشجاعة اللازمة لإجراء الإصلاحات الضرورية للتكيف مع مشهد عالمي متغير.

## المراجع


Govt of Japan (2014) Comprehensive Strategy on STI. Tokyo.
Govt of Japan (2011) Fourth Basic Plan for Science and Technology. Tokyo.
Japan Patent Office (2014) Annual Report of Patent Administration 2014. Tokyo.
MEXT (2014a) The Status of University–Industry Collaboration in Universities in Financial Year 2013. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
MEXT (2014b) School Basic Survey. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
MEXT (2014c) Statistical Abstract of Education, Science and Culture. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
MEXT (2014d) White Paper on Science and Technology. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
MEXT (2014e) Survey on FTE Data for Researchers in Higher Education Institutions. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
METI (2014f) White Paper on Manufacturing. Ministry of Economics, Trade and Industry: Tokyo.
NISTEP (2014) Indicators of Science and Technology. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology: Tokyo.
Science Council of Japan (2013) Statement: Code of Conduct for Scientists. Revised Edition. Tokyo.
Statistics Bureau (2014) Survey of Research and Development. Ministry of Internal Affairs and Communication: Tokyo.


### الأهداف الرئيسية لليابان

- رفع نسبة الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي لتصبح 4 % أو أعلى بحلول 2020،
- زيادة الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي أو أكثر بحلول 2015،
- الوصول بعدد كبير من المؤسسات ليكونوا من بين الـ 50 الأوائل من المؤسسات من حيث الاقتباس عن أوراقها البحثية في مجالات محددة وذلك بحلول 2015،
- زيادة نسبة المرأة الشاغلة لمناصب رفيعة المستوى في القطاعين العام والخاص إلى 30 % بحلول 2020،
- زيادة نسبة الباحثات بحلول 2015 لتصبح 20 % في العلوم، 15 % في الهندسة، و30 % في الزراعة والطب وبحوث طب الأسنان والصيدلة.
- اجتذاب 300 000 طالب دولي للدراسة في اليابان بحلول 2020،
- تحقيق ضعف حجم تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر (171 مليار دولار أمريكي في عام 2013) بحلول 2020.


**ياسوشي ساتو** (مواليد 1972: اليابان) عضو مركز استراتيجيات البحث والتطوير التابع للوكالة اليابانية للعلوم والتكنولوجيا. أستاذ مساعد سابقًا بمعهد الخريجين الوطني لدراسة السياسات في طوكيو. وقد حصل د. ساتو على درجة الدكتوراه في التاريخ وعلم اجتماع العلوم في عام 2005 من جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية.

**تاتيو اريموتو** (مواليد 1948: اليابان) مدير برنامج سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار الياباني بمعهد الخريجين الوطني لدراسة السياسات في طوكيو والذي يعمل به أستاذا منذ 2012. كما أنه زميل رئيسي لمركز استراتيجيات البحث والتطوير بالوكالة اليابانية للعلوم والتكنولوجيا. وهو المدير العام السابق لمكتب سياسات العلوم والتكنولوجيا بوزارة التعليم والبحث العلمي، وقد حصل على درجة الماجستير في الكيمياء الفيزيائية من جامعة طوكيو عام 1974.



قررت الحكومة الاستجابة للبيئة العالمية التي تتسم بالتنافسية على نحو متزايد من خلال رفع استثماراتها في مجال البحث والتطوير وتقوية وتعزيز قطاع التصنيع وتطوير صناعات إبداعيّة جديدة.

ديوك سون ييم *Deok Soon Yim* وجايون لي *Jaewon Lee*

منطقة الأعمال الدولية سونج دو *Songdo* هي المدينة الذكية الجديدة التي تم تشييدها على مساحة *600* هكتار من الأراضي المستصلحة على الواجهة البحرية لمدينة إنشيون والتي تبعد *65* كلم عن سيول. وترتبط تلك المنطقة بمطار إنشيون الدولي عن طريق جسر طوله *12* كم، وهي تشكل جزء من منطقة إنشيون الاقتصادية الحرة.

تصوير: © *CJ Nattanai/Shutterstock.com*

# 25. كوريا الجنوبية/جمهورية كوريا

ديوك سون ييم وجاون لي Deok Soon Yim and Jaewon Lee

## مقدمة

### آن الأوان لإجراء نموذج تنموي جديد

أصبحت جمهورية كوريا[1] نموذجاً للتنمية الاقتصادية الناجحة. فبين عامي 1970 و2013 نما الناتج المحلي الإجمالي للفرد من 255 دولار أمريكي إلى 25976 دولار أمريكي. يقوده في ذلك قدرات وكفاءات تصنيعية وصناعية قوية كان من شأنها أن حولت كوريا إلى واحدة من النمور الاقتصادية في آسيا. ومن بين العوامل العديدة التي أسهمت في قصة النجاح تلك التزام الدولة بالتقدم التكنولوجي وبتطوير قوة عاملة ماهرة وعلى درجة من الثقافة والتعليم. واليوم تعد جمهورية كوريا هي الدولة الوحيدة التي حولت نفسها من متلق رئيسي للمساعدات الأجنبية إلى مانح رئيسي لها.

ومع ذلك تدرك الحكومة أن هذا النمو الاقتصادي الملحوظ لا يعد مستداماً بعد. فالتنافس العالمي مع الصين واليابان شديد، والصادرات تتراجع والطلب العالمي للنمو الأخضر قلب التوازن. بالإضافة إلى ذلك، فعدد السكان الذي يتجه بسرعة كبيرة نحو الشيخوخة ومعدل المواليد المتراجع يشكلان تهديداً للتنمية الاقتصادية طويلة المدى في كوريا (الجدول 25.1). فالأسر متوسطة الدخل تجتهد وتسعى لسد رمقها في مواجهة الأجور الكاسدة، وهناك بوادر أزمة اجتماعية واضحة. وطبقاً لما تورده منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية فإن معدل حالات الطلاق الكورية تضاعف في السنوات الأخيرة وأن معدلات الانتحار هي الأعلى في أي من الدول الأعضاء بالمنظمة. ومن ثم فقد آن الأوان لنموذج تنموي بديل.

### الأولوية الجديدة: الاقتصاد الإبداعي

وفي مقابل هذه الخلفية كانت الحكومة تحاول تحديد مسار جديد من خلال تطوير تكنولوجيات أكثر قدرة على المنافسة. فقد بادرت تحت إدارة Lee Myung-bak) 2008 – 2013) بحملة ضخمة من أجل «تكنولوجيا منخفضة الكربون والنمو الأخضر». كما رأينا في تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010. كما استهدفت حكومة لي Lee تحقيق استثمار يبلغ 5 % في مجال البحث والتطوير وذلك كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2012. وقد قامت تلك الحكومة بتقوية وتعزيز الوزارة المسؤولة عن العلوم والتكنولوجيا من خلال نقل المسؤولية الخاصة بالميزانية والتنسيق إلى المجلس الوطني للعلوم والتكنولجيا (NSTC).

وتؤكد الإدارة الحالية لـ Park Geun-hye على «الاقتصاد الإبداعي» ضمن جهود مبذولة من أجل إحياء قطاع التصنيع من خلال بزوغ صناعات جديدة خلاقة.

1 يغطي الفصل الحالي جمهورية كوريا فقط. ومن ثم فإن الإشارات المختصرة لكوريا تقصد جمهورية كوريا فقط.

## التوجهات في إدارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### العلم يتلاقى مع الثقافة والثقافة تنصهر مع الصناعة

في خطاب التنصيب الذي ألقته في شباط/فبراير 2013 تحدثت الرئيسة Park Geun-hye عن «حقبة جديدة من الأمل والسعادة». وقد حددت خمسة أهداف إدارية لحكومتها: اقتصاد إبداعي يتمحور حول الوظائف، والتوظيف المتناسب مع الحاجة والرعاية الاجتماعية، والتعليم الموجه نحو الإبداع والإثراء الثقافي، ومجتمع آمن وملتحم، وتدابير أمنية قوية من أجل تحقيق السلام المستدام في شبه الجزيرة الكورية. كما قدمت رؤية جديدة للتنمية الوطنية، معرفة إياها على أنها «تلاقي العلوم والتكنولوجيا مع الصناعة، وانصهار الثقافة مع الصناعة وازدهار الإبداع في المناطق الحدودية النائية التي كانت تتخللها يوماً الحواجز.»

وتسعى تلك الرؤية الجديدة إلى تحويل النموذج الاقتصادي للدولة من خلال تعميق اعتمادها على العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مما خدم البلاد على نحو جيد في الماضي. وتبني رؤية الرئيسة Park على رؤية سلفها والذي استطاع رفع إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 4.15 % من الناتج المحلي الإجمالي مع حلول عام 2013، وهو ثاني أعلى مستوى من الالتزام في العالم بعد إسرائيل (الشكل 25.1). وبشكل كبير يعود الفضل في جعل هذا الصعود الكبير ممكناً إلى التطور الضخم في البحث والتطوير الصناعي.

وفي وقت تحديد هذا الهدف عام 2008، كان هناك بعض الآراء المتضاربة حول التركيز الشديد للحكومة على البحث والابتكار الصناعي. فقد شدد بعض المحللين على ضرورة التركيز على البحوث الأساسية وعلى تحديث جودة وكفاءة وأداء البحث العلمي من أجل إحراز المزيد من الاعتراف والتقدير العالمي. وقد اتخذت إدارة Lee Myung-bak السابقة تدابير مختلفة لمواجهة مثل هذه القضايا، بما في ذلك خطتها الأساسية الثانية للعلوم والتكنولوجيا خلال الفترة من 2008 – 2013، وسياستها المتعلقة بانخفاض الكربون والنمو الأخضر.

### إنفاق عالي من أجل كربون منخفض ونمو أخضر

عرفت الخطة الأساسية الثانية للعلوم والتكنولوجيا للفترة من 2008 إلى 2013 بالمبادرة 577، في إشارة إلى الأهداف التي طرحتها تلك الخطة. فالرقم 5 يشير إلى الـ 5 % وهي معدل إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2012، أما رقم 7 الأول فيشير إلى المجالات السبعة ذات الأولوية لدى الحكومة، ورقم 7 الثاني يشير إلى المجالات السياسية ذات الصلة (وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا MEST، 2011). ولم يتحقق الهدف الأول تماماً بحلول عام 2012.

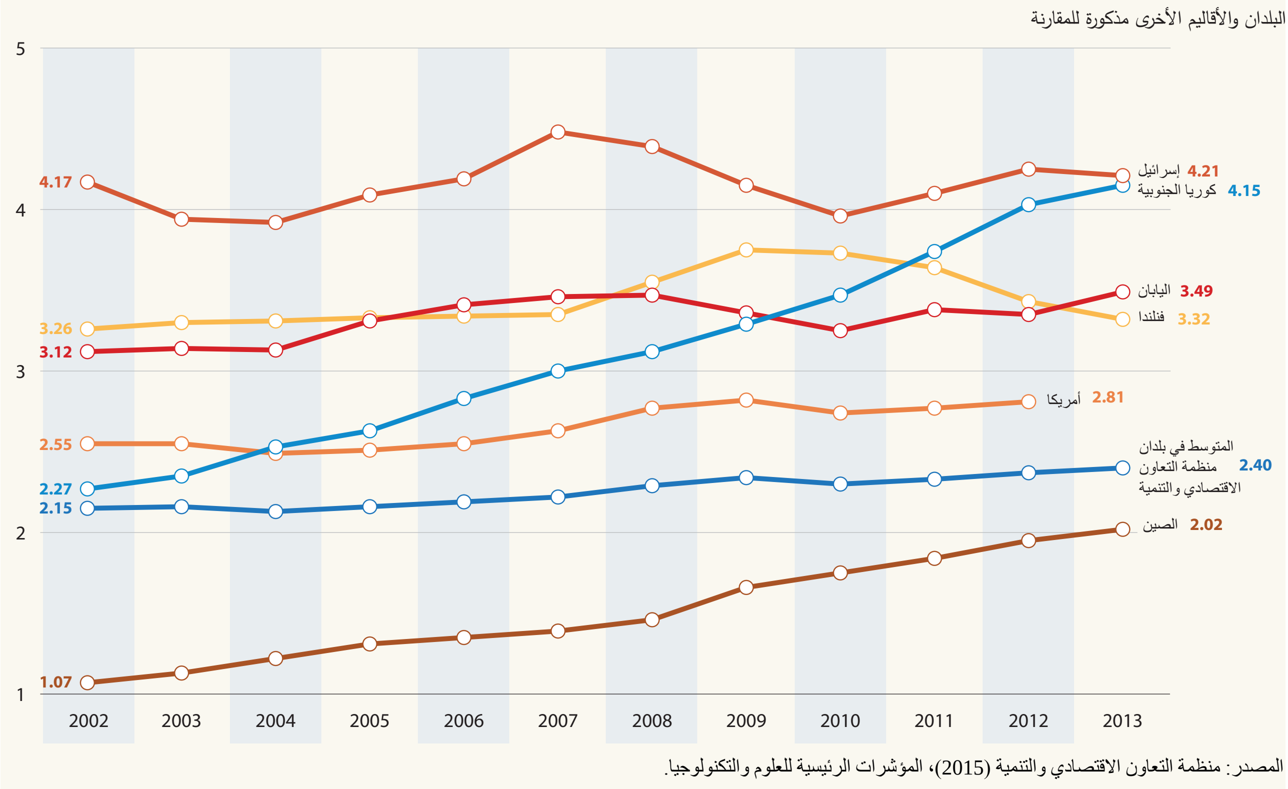
الجدول 25.1: التوجهات الاجتماعية والاقتصادية في جمهورية كوريا خلال الفترة من 2008 إلى 2013

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد السكان (بالألف) | 48 948 | 49 182 | 49 410 | 49 779 | 50 004 | 50 219 |
| معدل النمو السكاني (%) | 0.62 | 0.62 | 0.60 | 0.57 | 0.55 | 0.53 |
| الناتج المحلي الإجمالي (بالمليون دولار أمريكي) | 1 002 216 | 901 934 | 1 094 499 | 1 202 463 | 1 222 807 | 1 304 553 |
| الناتج المحلي الإجمالي للفرد (بالسعر الحالي للدولار الأمريكي) | 20 474 | 18 338 | 22 151 | 24 155 | 24 453 | 25 976 |
| معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي (%) | 2.82 | 0.70 | 6.49 | 3.68 | 2.29 | 2.97 |
| متوسط العمر المتوقع عند الولادة (بالسنوات) | 79.8 | 80.3 | 80.6 | 81.0 | 81.4 | – |
| التضخم وأسعار المستهلك (%) | 4.67 | 2.76 | 2.96 | 4.00 | 2.20 | 1.31 |
| معدل البطالة (% من القوة العاملة) | 3.20 | 3.60 | 3.70 | 3.40 | 3.20 | 3.1 |

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي وتم الوصول إليها في آذار/مارس 2015.

**الشكل 25.1: معدل التقدم في إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي في جمهورية كوريا خلال الفترة من 2002 إلى 2013 (%)**

البلدان والأقاليم الأخرى مذكورة للمقارنة




المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2015)، المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا.

وفيما بين 2008 و2011 استثمرت الحكومة 23.72 تريليون وان كوري (28.1 مليار دولار أمريكي) في المجالات السبعة ذات الأولوية التالي ذكرهم:

- النهوض بالصناعات الرئيسية، مثل صناعة السيارات، والشحن وصناعات أشباه الموصلات (2.06 تريليون وان كوري)؛
- التكنولوجيا الأساسية لتطوير صناعات جديدة (3.47 تريليون وان كوري)؛
- الصناعات الخدمية القائمة على المعرفة (0.64 تريليون وان كوري)؛
- التكنولوجيا التي تقودها الدولة مثل الفضاء، والدفاع والطاقة النووية (9.08 تريليون وان كوري)؛
- المجالات التي تطرأ وفقاً للقضايا المختلفة مثل الأمراض الجديدة والأجهزة النانوية (3.53 تريليون وان كوري)؛
- القضايا العالمية مثل الطاقة المتجددة والتغيرات المناخية (3.78 تريليون وان كوري)؛ و
- التكنولوجيا الأساسية والمتقاربة مثل الروبوتات الذكية والرقائق الحيوية (1.16 تريليون وان كوري).

أما المجالات السياسية السبعة فهي:

- رعاية الطلاب والباحثين الموهوبين.
- تعزيز ودعم البحوث الأساسية.
- دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة لتعزيز الابتكار التكنولوجي.
- تحقيق تعاون دولي أقوى في مجال تطوير التكنولوجيات الاستراتيجية.
- الابتكار التكنولوجي الإقليمي.
- تحقيق قاعدة وطنية أقوى للعلوم والتكنولوجيا[2].
- نشر وتعميم ثقافة العلوم.

وقد سجلت مبادرة 577 بعض الإنجازات المثيرة للإعجاب (وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا، 2011):

- زيادة في عدد الإصدارات المسجلة في الدوريات الدولية من 33000 في عام 2009 إلى 40000 في عام 2012، متخطية الهدف المحدد وهو 35000.
- زيادة في عدد الطلاب الحاصلين على منح دراسية من 46000 في عام 2007 إلى 110000 في عام 2011.
- زيادة في عدد الباحثين من 236000 في عام 2008 إلى 289000 بحلول عام 2011، بما يعادل 59 باحث لكل 10000 نسمة – غير أن ذلك يفترض أن الهدف وهو 100 باحث لكل 10000 نسمة لن يتم الوصول إليه بحلول عام 2012.
- صعود هائل في تصنيف البنك الدولي المتعلق بالبيئات المحلية لإنشاء الأعمال التجارية من المركز الـ 126 في عام 2008 إلى المركز رقم 24 في عام 2012.
- زيادة إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من 3.0 % إلى 4.0 % من الناتج المحلي الإجمالي فيما بين 2007 و2012 (الشكل 25.1) مدفوعاً إلى حد كبير من قبل قطاع شركات الأعمال.

2 يشير ذلك إلى زيادة عدد مرافق البحث والتطوير الوطنية وتطوير نظام التنسيق لتشغيل هذه المرافق على نحو فعال، مما يتضمن قواعد بيانات على شبكة الانترنت تتناول العلوم والتكنولوجيا، جنباً إلى جنب مع الجهود المبذولة من أجل تيسير التعاون فيما بين الجامعات والصناعة.

• تزايد حاد في عدد المشاركين في الخدمة الوطنية للعلوم وتكنولوجيا المعلومات، وهي برنامج قائم على شبكة الإنترنت للإحصائيات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا، من 17000 في عام 2008 إلى 107000 في عام 2010 كما قدمت الحكومة أيضاً وسائل وطرق أكثر شفافية لتقييم العلوم والتكنولوجيا، بما في ذلك مؤشرات أفضل تنطوي على المزيد من التركيز على مراقبة الجودة.

وضمن سياستها المتعلقة بكربون منخفض ونمو أخضر (2008)، قامت الحكومة بإنشاء المؤشر المركب للبحث والتطوير في التكنولوجيا الخضراء في عام 2009. ويطرح هذا المؤشر سلسة من استراتيجيات التنمية وأهداف الاستثمار، بما في ذلك تلك الرامية إلى مضاعفة استثمارات الحكومة في التكنولوجيا الخضراء إلى 2 تريليون وان كوري فيما بين عامي 2008 و2012. وقد تم تجاوز هذا الهدف بحلول عام 2011، عندما بلغت الاستثمارات 2.5 تريليون وان كوري. وفي المجمل، استثمرت الحكومة 9 تريليون وان كوري (حوالي 10.5 مليار دولار أمريكي) في التكنولوجيا الخضراء فيما بين عامي 2009 و2012.

وقد تم إضفاء الطابع المؤسسي على سياسات النمو الأخضر في الخطط الخمسية المعنية بالنمو الأخضر الجديدة، والتي تغطي أولها الفترة من 2009 إلى 2013. ومن أجل دعم كلاً من البحوث الأساسية والتطور التكنولوجي، وضعت الحكومة الخطة الوطنية لاحتجاز والسيطرة على ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide Capture Sequestration (CCS) في عام 2010. وتعد الـ Carbon Dioxide Capture Sequestration (CCS) تقنية معنية باحتجاز انبعاثات الكربون على نطاق واسع، مثل تلك الصادرة عن محطات توليد الطاقة، وتخزين الكربون تحت الأرض في مناجم مهجورة، وما شابه ذلك. وتخطط الحكومة لتسويق تقنية (CCS) بحلول عام 2020. وقد بلغ إجمالي الاستثمارات لدى أكبر 30 شركة خاصة ما قيمته 22.4 تريليون وان كوري (26.2 مليار دولار أمريكي) فيما بين 2011 و2013.

كما قررت الحكومة أيضاً استضافة صندوق المناخ الأخضر في عام 2012 ودعم إنشاء المعهد العالمي للنمو الأخضر[3] في عام 2010، والذي يعمل مع شركاء من القطاعين العام والخاص في البلدان النامية والاقتصاديات الناشئة لوضع النمو الأخضر في صلب التخطيط الاقتصادي. ويرتكز صندوق المناخ الأخضر في مدينة إنشيون، Incheon. وقد تم استحداث الصندوق في أثناء محادثات المناخ العالمي التي انعقدت في كوبنهاغن (الدانمرك) في عام 2009، حيث تم إقرار إنشاء صندوق يمنح مبلغ 100 مليار دولار أمريكي سنوياً بحلول عام 2020 لمساعدة البلدان النامية على التكيف مع التغيرات المناخية. وفي تشرين الثاني/نوفمبر عام 2014 تعهدت 30 دولة اجتمعوا في برلين (ألمانيا)[4] بتقديم أول 9.6 مليار دولار أمريكي.

وقد أطلقت الحكومة أيضاً مركز كوريا للتكنولوجيا الخضراء في عام 2013. ويقوم هذا المركز البحثي والذي تموله الحكومة بالتنسيق ودعم سياسات البحث والتطوير الوطنية المتعلقة بالتكنولوجيا الخضراء، وذلك بالتعاون مع الوزارات والوكالات الكورية المختلفة. كما يعمل أيضاً بمثابة بوابة جمهورية كوريا للتعاون الدولي في مجال تصميم ونشر التكنولوجيا الخضراء مع التركيز على خلق محرك نمو جديد للبلدان النامية. وشركاء جمهورية كوريا في هذا المسعى هم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، والبنك الدولي.

### برنامج عمل لاقتصاد إبداعي

لقد دخلت خطة العمل الأساسية الثالثة للعلوم والتكنولوجيا 2013 – 2017 حيز التنفيذ في عام 2013، وهو العام الذي تولت فيها الرئيسة Park Geun-hye مهام منصبها. وتعد هذه الخطة بمثابة برنامج عمل لـ 18 وزارة بكوريا للسنوات القادمة.

والملمح الرئيسي لهذه الخطة الثالثة هو أنها تقترح، ولأول مرة، أن تقوم الحكومة بتخصيص 109 مليار دولار أمريكي (92 تريليون وان كوري) للبحث والتطوير على مدى خمس سنوات، وذلك كنواة مالية لتعزيز نشوء اقتصاد إبداعي (وزارة العلوم وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتخطيط المستقبلي، 2014). ومن المتوقع أن تزيد مساهمة البحث والتطوير في النمو الاقتصادي من 35 % إلى 40 %. بالإضافة إلى ذلك، تتولى هذه الخطة الثالثة رفع إجمالي الدخل الوطني للفرد إلى 30000 دولار أمريكي وخلق 640000 فرصة عمل في مجال العلوم والهندسة بحلول عام 2017 (الجدول 25.2). وتظهر هذه الأرقام كيف تخطط الحكومة الحالية لاستغلال العلوم والتكنولوجيا لتعزيز النمو الوطني، على الرغم من تساؤل البعض عما إذا كان يمكن الوصول إلى كافة هذه الأهداف بحلول عام 2017.

وقد وضعت الخطة الأساسية الثالثة خمس استراتيجيات من أجل الوصول لتلك الأهداف (اللجنة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، 2013):

• زيادة استثمارات الحكومة في البحث والتطوير، ودعم البحث والتطوير الذي يقوم به القطاع الخاص من خلال الإعفاءات الضريبية، وتحسين التخطيط للمشاريع البحثية الجديدة.

• تحديد خمسة مجالات استراتيجية للتنمية التكنولوجية الوطنية (الشكل 25.2).

• رعاية المواهب الخلاقة من خلال، على سبيل المثال، توفير المزيد من التمويل للبحوث الأساسية ودعوة 300 من العلماء الأجانب البارزين لزيارة المختبرات الوطنية والعمل معها، إلى آخره.

• زيادة دعم الشركات والمشاريع الصغيرة والمتوسطة لمساعدتها في تسويق نتائج أبحاثها وتقنياتها.

• خلق المزيد من فرص العمل من خلال تمكين «النظم البيئية» من دعم الشركات الناشئة في مجال العلوم والتكنولوجيا من خلال التمويل وتقديم الاستشارات والخدمات، وغيرها.

وضمن المجالات الاستراتيجية الخمسة المذكورة أعلاه، تم تحديد ما مجموعه 120 تقنية استراتيجية من قبل الحكومة، 30 منها تعد من الاستثمارات ذات الأولوية على مدار خمس سنوات حتى عام 2017، وهو الوقت الذى تتوقع فيه الحكومة أن تكون بعضها قابلة للتنفيذ من الناحية التكنولوجية. وحتى منتصف عام 2015 لم تكن الحكومة قد أعلنت بعد عن أهداف الميزانية لعام 2017. وتقوم وزارة العلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي بإجراء تصميم خارطة طريق استراتيجية سوف تتضمن خطة تنفيذ.

### تعديل في المناصب الإدارية للدولة

تمت إعادة هيكلة العديد من الجهات الحكومية فيما بين عامي 2009 و2013. وعلى وجه الخصوص، فقد استحدثت إدارة Park Geun-hye وزارة جديدة للعلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي. وقد تولت تلك الوزارة مسؤولية العلوم والتكنولوجيا من وزارة التعليم والعلوم والتكنولوجيا، كما استعادت بعض جوانب البث والاتصالات من لجنة الاتصالات الكورية وبعض المهام من وزارة الاقتصاد المعرفي، والتي تمت إعادة تسميتها بوزارة التجارة والصناعة والطاقة.

كما تم منح المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا سلطة أكبر في عام 2011 وذلك لتلبية طلب تحقيق المزيد من التقارب والالتقاء بين العلوم والتكنولوجيا وقد تم تعزيز مهامه التنسيقية من أجل تمكينه من إعداد الخطط الأساسية للعلوم والتكنولوجيا وكذلك الخطط الأساسية لتعزيز العلوم والتكنولوجيا الإقليمية، من بين وثائق أخرى. وقد تولى المجلس أيضاً السلطة التشاورية والتشريعية بشأن الخطط الرئيسية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والتي تم طرحها من قبل كل وزارة. كما أنه استعاد مسؤولية تقييم برامج البحث والتطوير الوطنية وتحديد الميزانية الوطنية للبحث والتطوير في البلاد. علاوة على ذلك، وفي جهود من أجل تنظيم التعاون فيما بين الحكومة والقطاع الخاص، يتولى رئاسة المجلس الوطني

3 تم إنشاء المعهد العالمي للنمو الأخضر من قبل حكومة لي كمنظمة غير حكومية. وقد أصبح هيئة دولية في عام 2012 بعد توقيع اتفاقيات مع 18 حكومة. انظر أيضاً http://gggi.org

4 أكبر مساهمات لصندوق المناخ الأخضر تعهدت بها الولايات المتحدة الأمريكية (3 مليار دولار أمريكي)، واليابان (1.5 مليار دولار أمريكي)، وألمانيا وفرنسا والمملكة المتحدة (مليار دولار أمريكي لكل منها). كما قدمت بعض البلدان النامية تعهدات ولكن أكثر تواضعاً، ومنها إندونيسيا والمكسيك ومنغوليا.

الجدول 25.2: **أهداف البحث والتطوير في جمهورية كوريا للسنوات 2012 و2017**

| | | وحدة القياس | الوضع بدءاً من 2007 | الوضع بدءاً من 2012 | الهدف إلى 2012 من الخطة الأساسية الثانية | الهدف إلى 2017 من الخطة الأساسية الثالثة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الاستثمارات المالية | إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير | بالتريليون وان كوري | 31.3 | $59.30^{+1}$ | – | – |
| | | بالمليار المكافىء للقوى الشرائية الحالية للدولار | 40.7 | $68.9^{+1}$ | – | – |
| | | النسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي | 3.00 | $4.15^{+1}$ | 5.00 | 5.00 |
| | الإنفاق على البحث والتطوير الذي تموله الحكومة | بالتريليون وان كوري | 7.8 | 13.2 | 92.4 (الإجمالي خلال 2012-2017) | |
| | | النسبة المئوية من الناتج المحلي الإجمالي | 0.74 | $0.95^{+1}$ | 1.0 | – |
| | حصة البحوث الأساسية في ميزانية الحكومة المخصصة للبحوث والتطوير | الحصة بالنسبة المئوية | 25.3 | 35.2 | 35.0 | 40.0 |
| | حصة دعم المشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة في ميزانية الحكومة للبحث والتطوير | الحصة بالنسبة المئوية | – | $12.0^{-2}$ | – | 18.0 |
| | الاستثمار الحكومي في التكنولوجيا الخضراء | بالتريليون وان كوري | 1 | 2 | 2 | – |
| | استثمارات الحكومة في جودة الحياة | النسبة المئوية لإنفاق الحكومة على البحث والتطوير | – | 15.0 | – | 20.0 |
| الاستثمار في رأس المال البشري | الباحثين (العاملين لدوام كامل) | إجمالي الرقم | 222 000 | 315 589 | $490\,000^{-1}$ | – |
| | | لكل 10000 نسمة | 47 | 64 | 100 | – |
| | حاملو درجة الدكتوراه في العلوم والهندسة | النسبة المئوية لإجمالي عدد السكان | – | 0.4 | – | 0.6 |
| | درجة التكلفة | التصنيف والترتيب ضمن دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية | – | 9th | – | 7th |
| النتيجة - المحصلة | مقالات منشورة في فهرس الاقتباس العلمي | إجمالي الرقم | 29 565 | 49 374 | 35 000 | – |
| | عدد براءات الاختراع المقدمة بمشاركة دولية | لكل 1000 باحث | – | $0.39^{-1}$ | – | 0.50 |
| | التنافسية التكنولوجية للمشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة | النسبة المئوية للإجمالي المحتمل | – | $74.8^{-1}$ | – | 85.0 |
| | النشاط التجاري في مراحله المبكرة | النسبة المئوية لإجمالي نشاط المشروع | – | 7.8 | – | 10.0 |
| | وظائف في مجال العلوم والهندسة | الإجمالي | – | 050 6 000 | – | 690 6 000 |
| | إجمالي الدخل القومي للفرد | بالدولار الأمريكي | 527 23 | 25 210 | – | 30 000 |
| | إسهام البحث والتطوير في النمو الاقتصادي | النسبة المئوية للناتج المحلي الإجمالي | $30.4^{-1}$ * | 35.4** | 40.0*** | 40.0**** |
| | القيمة الصناعية المضافة للفرد | الدولار الأمريكي | – | 000 19 | – | 25 000 |
| | قيمة الصادرات التكنولوجية | بالمليون دولار أمريكي | 178 2 | 032 4 | – | 000 8 |
| | التجارة التكنولوجية | معدل العائد التكنولوجي بالنسبة للإنفاق | 0.43 | 0.48 | 0.70 | – |

-n/+n = عدد الأعوام قبل أو بعد السنة المرجعية

* متوسط المساهمة على مدى الفترة 1990 – 2004

** متوسط المساهمة على مدى الفترة 1981 - 2010

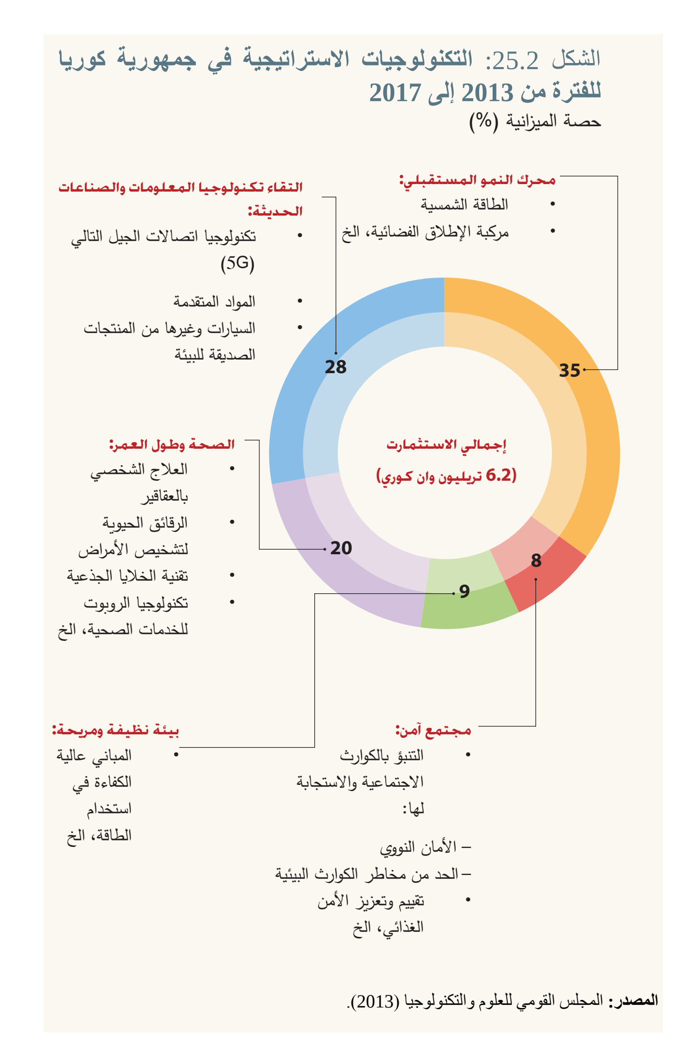
*** متوسط المساهمة على مدى الفترة 2000-2012

**** متوسط المساهمة على مدى الفترة 2013-2017

ملاحظة: مؤشر تكنولوجيا الابتكار والعلوم المركبة (COSTII) تم تطويره من قبل المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا الكوري في عام 2005. وهو يقوم بمقارنة ما بين القدرات الابتكارية لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.

المصدر: وزارة التعليم بكوريا (2008)، وزارة العلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي (2014b˜)، معهد اليونسكو للإحصاء، وزارة العلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي (2013c).

الشكل 25.2: التكنولوجيات الاستراتيجية في جمهورية كوريا للفترة من 2013 إلى 2017
حصة الميزانية (%)




**المصدر:** المجلس القومي للعلوم والتكنولوجيا (2013).

للعلوم والتكنولوجيا الآن رئيس الوزراء وشخص يتم تعيينه من قبل رئيس الجمهورية من القطاع الخاص (المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، 2012).

## توجهات البحث والتطوير

### هدف الـ 5 % أصبح في متناول اليد لعام 2017

يتصاعد البحث والتطوير الممول من قبل الحكومة وغيرها من المصادر الوطنية بشكل مستمر تقريباً منذ عام 1993. ومع حلول عام 2008 تصاعد بنسبة 13.3 % سنوياً[5]. وقد أبطأت الأزمة العالمية المالية من معدل النمو إلى حد ما إلى نسبة 11.4 % في عام 2010 كما انه تراجع إلى ما هو دون ذلك في عام 2014 وذلك إلى نسبة 5.3 %. هذا التراجع في التمويل الحكومي يتم تعويضه من خلال القطاع الصناعي، والذي يمول ثلاثة أرباع إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير كما تمكن من زيادة استثماراته الخاصة في مجال البحث والتطوير فيما بين عام 2009 و2013 بمتوسط 12.4 % سنوياً (الشكلين: 25.3 و25.5). وكنتيجة لذلك، استمر معدل إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي في التقدم، وإن كان بوتيرة أكثر بطئاً عما هو كان متوقعاً في الخطة الأساسية الثانية للعلوم والتكنولوجيا. وقد تكون جمهورية كوريا قد أخفقت في هدفها بتخصيص 5 % من الناتج المحلي الإجمالي لإجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير بحلول عام 2012. غير أن الحكومة عازمة على أن ترى أن هذا الهدف يتم تحقيقه بحلول عام 2017 (كيم، 2014).

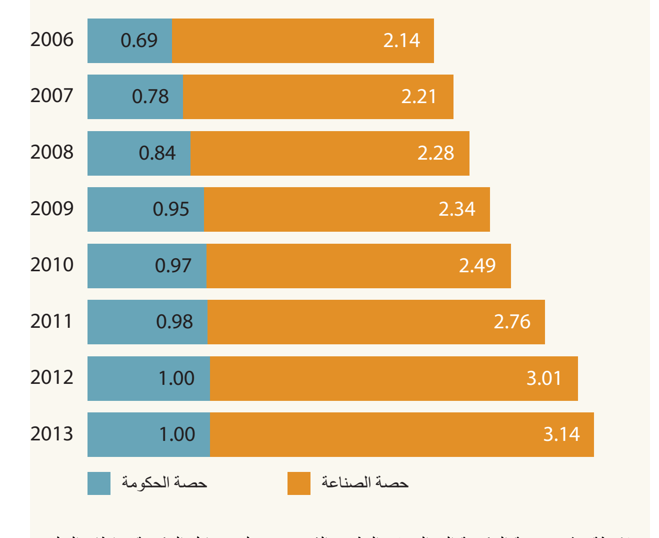
5 إذا تم استبعاد مصادر وطنية أخرى فإن الإنفاق على البحث والتطوير الممول من قبل الحكومة قد نما بنسبة 12.9% في عامي 2009 و 2010، وفقط بنسبة 2.4 % في عام 2013، وذلك وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

### المزيد من الموارد للبحوث الأساسية

تغير تركيز الاستثمار الحكومي في البحوث الأساسية منذ عام 2008 ليتركز أكثر على الجودة. وقد استلزم ذلك أيضاً تحسين مبلغ الأموال المخصصة لذلك. فازدادت حصة إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير والمخصص للبحوث الأساسية من 15.2 % في عام 2006 إلى 18.1 % في عام 2009. وقد تمت المحافظة على الحصة منذ ذلك الحين. ويعود الفضل في ذلك وبشكل كبير إلى الخطة الأساسية الثانية لتعزيز البحوث الأساسية، والتي رفعت ميزانية البحوث الأساسية من 25.6 % من إنفاق الحكومة على البحث والتطوير (2008) إلى 35.2% (2012). وبالتوازي مع ذلك، تضاعف التمويل المخصص للعلماء الأفراد ثلاثة أضعاف خلال الفترة ذاتها من 264 مليار وان كوري إلى 800 مليار وان كوري (حوالي 936 مليون دولار أمريكي) (وزارة العلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي، 2014a).

وتتبع الحكومة الحالية هذه السياسة. ويمكن ملاحظة ذلك في الميزانية المخصصة لمنطقة الحزام الدولية للأعمال التجارية العلمية، والتي هي حالياً قيد الإنشاء في مدينة Daejeon. فقد تم وضع هذا المشروع الطموح في مكانة مميزة في الخطة الأساسية الخاصة بالمنطقة الدولية للأعمال التجارية العلمية، والتي تبنتها حكومة Lee في عام 2011. والهدف من ذلك هو تصحيح الانطباع السائد بأن جمهورية كوريا قد صنعت تحولها من دولة زراعية صغيرة إلى أحد عمالقة الصناعة من خلال التقليد بمفرده، دون تطوير قدرة ذاتية في العلوم الأساسية. وقد تم افتتاح المعهد القومي للعلوم الأساسية في الموقع في عام 2011 كما أن مسرع الأيونات الثقيلة هو الآن قيد الإنشاء لدعم البحوث الأساسية وتوفير روابط وصلات لعالم الأعمال (المربّع 25.1). وفيما بين عامي 2013 و2014 ضاعفت حكومة Park الميزانية المخصصة لمنطقة الأعمال إلى 210 مليار وان كوري (حوالي 246 دولار أمريكي) (كيم، 2014).

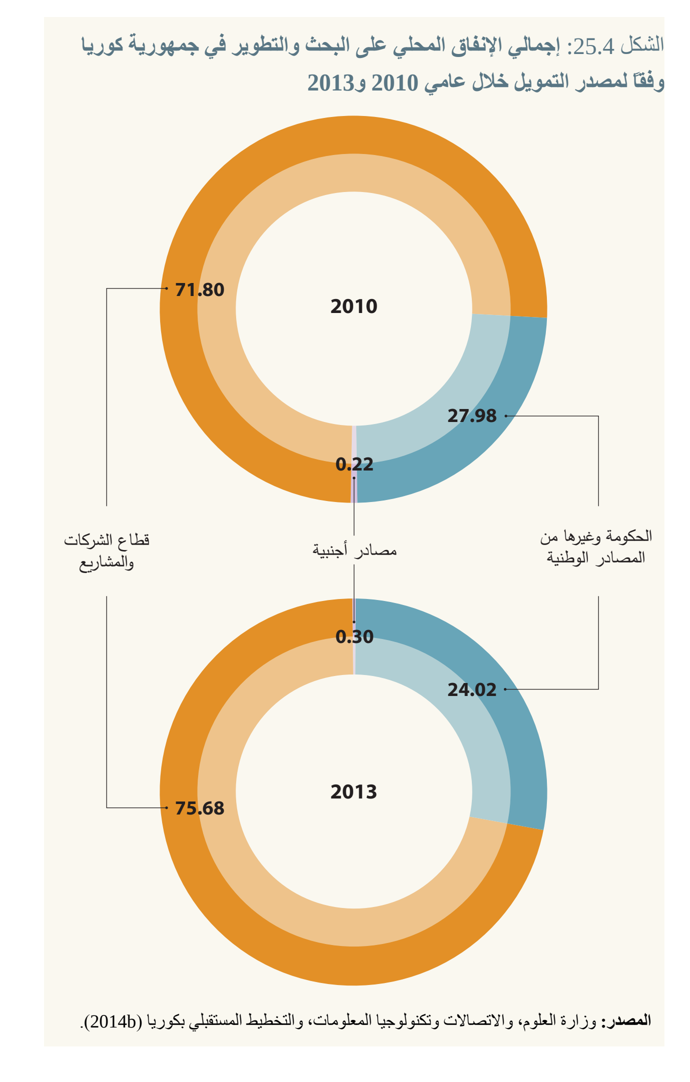
الشكل 25.3: إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في جمهورية كوريا طبقاً لمصدر التمويل وكحصة من الناتج المحلي الإجمالي خلال الفترة من 2006 إلى 2013 (%)




ملاحظة: تشير حصة الحكومة إلى البحث والتطوير الذي يتم تمويله من قبل الحكومة، وقطاع التعليم العالي، وغيرهما من المصادر الوطنية، غير أن مساهمتهم جميعاً باستثناء حصة الحكومة لا تكاد تذكر.

المصدر: وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014b).

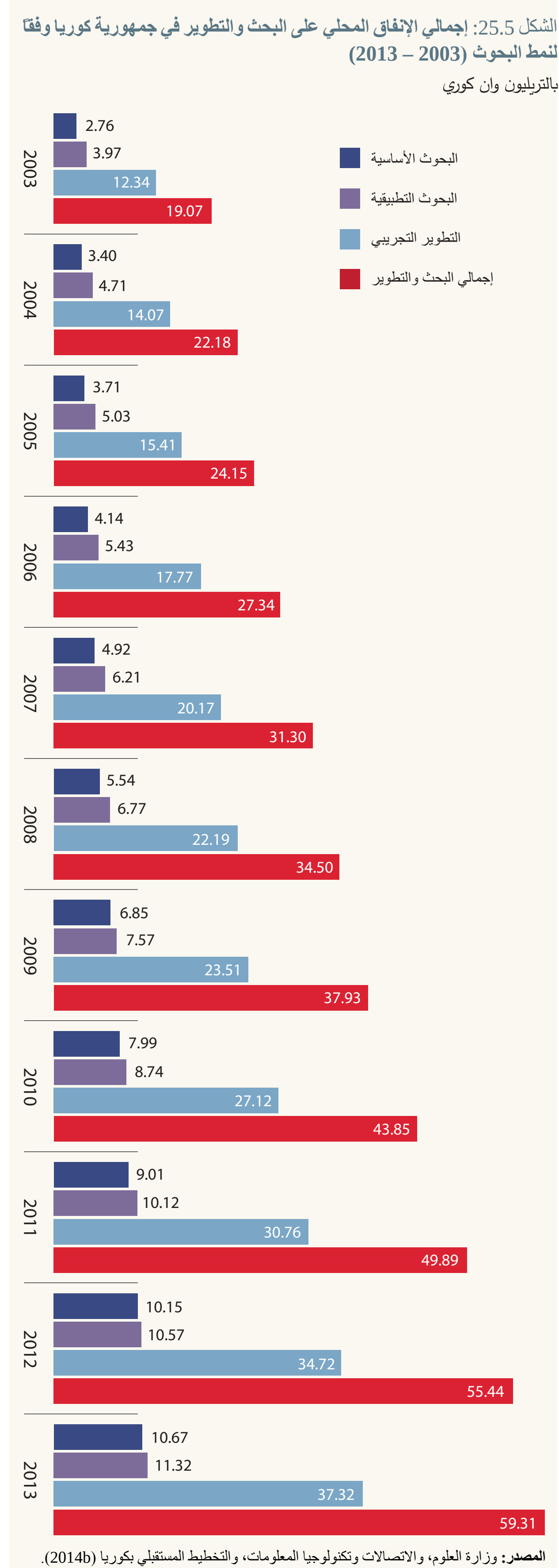
الشكل 25.4: إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في جمهورية كوريا وفقًا لمصدر التمويل خلال عامي 2010 و2013




**المصدر:** وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014b).

الشكل 25.5: إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في جمهورية كوريا وفقًا لنمط البحوث (2003 – 2013)

بالترليون وان كوري




**المصدر:** وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014b).

ومن المقرر أن يمكّن مسرع الأيونات الثقيلة العلماء الكوريين من تحسين إنتاجيتهم في مجال الفيزياء، والذي شهد بعض التطوير منذ عام 2008، وذلك على النقيض من العلوم البيولوجية (الشكل 25.6).

## جهود لتنمية استقلالية مهنية محلية في مجال البحث والتطوير

حصلت الخطة الوطنية الثالثة للتنمية المحلية المعنية بالعلوم والتكنولوجيا 2008 - 2012 على حصة من الاستثمارات أكبر بكثير من الخطتين السابقتين لها. فقد تضاعفت ميزانية البحث والتطوير للمقاطعات خمسة عشر ضعفاً فيما بين عامي 2008 و2013 مرتفعة من 4689 مليار وان كوري (حوالي 5.9 مليار دولار أمريكي) إلى 76194 مليار وان كوري (حوالي 89.2 مليار دولار أمريكي). ويستثنى من هذه الميزانية مدينتا Seoul وDaejeon، حيث توجد منطقة Daedeok Innopolis، والتي تعد قلب مجتمع البحوث فائقة التكنولوجيا بالدولة. وقد ذهب الكثير من التمويل في تشييد البنية التحتية للبحث والتطوير (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بجمهورية كوريا (2013a). وهذه الزيادة والتصاعد من المفترض أن تكون مناسبة. غير أن نصيب الاستثمار الإقليمي للبحث والتطوير بالنسبة لإجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في واقع الأمر ظل ثابتاً عندما يقارب من 45 % من الإجمالي خلال تلك الفترة. ورغم الضخ الهائل للأموال، فإن تقييم الحكومة لتنفيذ الخطة الأساسية الثالثة خلص إلى أن الإدارات المحلية ظلت إلى حد بعيد تعتمد على تمويل الحكومة المركزية للبحث والتطوير وأن البحث والتطوير على مستوى المقاطعات بقي غير فعال (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بجمهورية كوريا (a 2014). وبالتالي، فإن الخطة الوطنية الرابعة للتنمية المحلية

المعنية بالعلوم والتكنولوجيا للفترة من 2013 إلى 2017 قد رسّخت هدف تعزيز الاستقلالية المهنية المحلية والمسؤولية عن البحث والتطوير. وهي تستعرض جدوى اللامركزية فيما يتعلق بمنح ميزانيات البحث والتطوير الشاملة للسلطات المحلية وتحسين التخطيط للبحث والتطوير وقدرات إدارتهما على المستوى المحلي (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بجمهورية كوريا (2014a).

### التكنولوجيا والإنتاج الصناعي لا يزالان يهيمنان على البحث والتطوير

رغم التركيز الجديد على البحوث الأساسية، فإن «التكنولوجيا والإنتاج الصناعي» لا يزالان يمثلان ثلثي إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير في عام 2013 (الشكل 25.7). ومن الجدير بالملاحظة أن استثمارات البحث والتطوير في مجال الصحة والبيئة قد ارتفعت بما يزيد عن 40 % فيما بين عامي 2009 و2012.

وقد تزايد عدد مراكز البحث والتطوير الخاصة بنسبة 50 % فيما بين عامي 2010 و2012، من 20863 إلى 30589. ومنذ عام 2004 تم تشغيل ما يزيد عن 90 % من معاهد الأبحاث المتعلقة بالشركات من قبل المشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة والشركات الاستثمارية. على الرغم من أن التكتلات الكبرى تمثل 71 % من كافة استثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير في عام 2009 و74 % في عام 2012. ويتضح من ذلك أن عدد قليل من الشركات الكبرى هم فقط المستثمرون الرئيسيون في مجال البحث والتطوير الكوري، على الرغم من أن الشركات والمشاريع الصغيرة والمتوسطة والشركات الاستثمارية تلعب دوراً رئيسياً من خلال إنشاء وتشغيل مراكز البحث والتطوير.

### نمو قوي في براءات الاختراع المحلية والدولية

تزايد عدد براءات الاختراع المحلية المسجلة في جمهورية كوريا بما هو أكثر من الضعف فيما بين عامي 2009 و2013 وذلك من 56732 إلى 127330 (مكتب كوريا للملكية الفكرية، 2013). ويعد هذا إنجازاً فذاً، وخصوصاً حين يأتي في أعقاب الأزمة المالية العالمية. وفي عام 2013 احتل الكوريون المركز الثالث (14548) في عدد براءات الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة الأمريكية بعد اليابان (51919) وألمانيا (15498).

كما أن الدولة قد سجلت صعوداً داخل عائلات براءات الاختراع الثلاثية – وهي حاصل تجميعي للتسجيل مع مكاتب براءات الاختراع في أوروبا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية - رغم أن المعدل لكل مليار وان كوري في ميزانية البحوث قد تراجع (الشكل 25.8). إلا أن ذلك لم يمنع المخترعين الكوريين من احتلال المرتبة الرابعة في عام 2012.

### تضاعف تجارة التكنولوجيا

لقد تضاعف حجم تجارة التكنولوجيا فيما بين عامي 2008 و2012 من 8.2 مليار دولار أمريكي إلى 16.4 مليار دولار أمريكي. كما أن الميزان التجاري، والذي يمكن حسابه باعتباره نسبة التكنولوجيا المصدرة إلى التكنولوجيا المستوردة، قد تحسن من 0.45 في عام 2008 إلى 0.48 في عام 2012 (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2013b). وعلى الرغم من أن هذه الزيادة في حجم تجارة التكنولوجيا تفترض أن الدولة تشارك بشكل فعال في الابتكار العالمي، إلا أن أنها لا تزال تسجل عجزاً كبيراً في سوق التكنولوجيا العالمية، وهو الأمر الذي تسعى إلى علاجه.

ويعد حجم الصادرات الكورية المتطورة التكنولوجيا (143 مليار دولار أمريكي) مساو تقريباً لمثيلتها من سنغافورة (141 مليار دولار أمريكي) وأعلى من اليابان (110 مليار دولار أمريكي). وتندرج 6 من أصل 10 من الصادرات متطورة التكنولوجيا ضمن فئة الإلكترونيات والاتصالات. وقد تزايدت الصادرات في هذا القطاع من 66.8 مليار دولار أمريكي عام 2008 إلى 87.6 مليار دولار أمريكي عام 2013.

وقد شهدت معظم البلدان تراجعاً في الصادرات متطورة التكنولوجيا في عام 2009 عقب حدوث الأزمة المالية العالمية. غير أنه، في حين استعادتا جمهورية كوريا وسنغافورة عافيتهما سريعاً، شهد حجم الصادرات فائقة التكنولوجيا لدى اليابان ركوداً، كما أنه لم يتعاف إلى الآن في الولايات المتحدة الأمريكية. حيث حققت الصادرات فائقة التكنولوجيا 237 مليار دولار أمريكي في عام 2008، وحققت 164 مليار دولار أمريكي فقط في السنوات الخمس التالية.

### خطوات كبيرة في مجال التنافسية التكنولوجية

في عام 2014 احتلت جمهورية كوريا المركز السادس من حيث التنافسية العلمية والثامن من حيث التنافسية التكنولوجية، وذلك وفقاً لمعهد التنمية الإدارية، ومقره في سويسرا. وقد تحسن التصنيف المتعلق بكل من العلوم والتكنولوجيا تحسناً كبيراً منذ مطلع القرن الحادي والعشرين ولكن مجال التنافسية التكنولوجية هو المجال الذي حققت فيه جمهورية كوريا أكبر الخطوات في السنوات الخمس الماضية. وتعد الدولة ذات كفاءة خاصة في مجال تكنولوجيا الاتصالات. فعلى سبيل المثال، احتلت كوريا المركز الرابع عشر في عام 2014 من حيث تكلفة الاتصالات من الهواتف المحمولة للدقيقة، وذلك مقارنة بالمركز الثالث والثلاثين الذى حققته في العام السابق. ولكن ظلت المؤشرات الأخرى التي تمت دراستها ضعيفة. فعلى سبيل المثال، احتلت كوريا المركز التاسع والثلاثين من حيث التعاون التكنولوجي بين الشركات، في حين تراجع ترتيبها من حيث قضايا الأمن الإلكتروني

### المربّع 25.1: وادي السيليكون بجمهورية كوريا

وبعيداً عن التركيز السابق على اللحاق بركب التكنولوجيا، فقد استثمرت جمهورية كوريا في تجمع للعلوم والأعمال من الطراز العالمي في مدينة Daejeon وحولها، على مسافة رحلة تستغرق أقل من الساعة في قطار عالي السرعة من مدينة Seoul. وتعود المنطقة الدولية للعلوم والأعمال التجارية إلى عام 2011، وهي تعد أكبر مجمع بحثي في البلاد، ومركزاً لـ 18 جامعة والعديد من حدائق العلوم science parks والعشرات من المراكز البحثية التابعة لكلا من القطاع الخاص والعام.

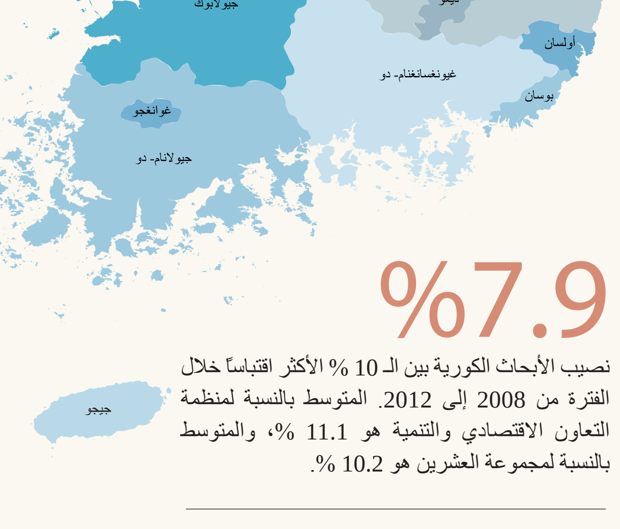
وسوف تكون جوهرة التاج هي منظومة مسرع الأيونات الثقيلة المقرر الانتهاء منه بحلول عام 2021. وسوف تشكل جزءاً من منشأة بحثية متعددة الأغراض والمهام ويطلق عليها حالياً RAON. وهنا سيتمكن الباحثون من إجراء البحوث المستجدة في مجال العلوم الأساسية والتطلع نحو اكتشاف النظائر النادرة. إن RAON سيتم استضافتها من قبل معهد البحوث الأساسية، والذي يعد هو الآخر قيد الإنشاء، ومن المقرر له أن يفتح أبوابه في عام 2016. ويخطط المعهد لاجتذاب العلماء المشهورين على مستوى العالم والتشجيع على خلق بيئة من شأنها أن تزيد من الاستقلالية المهنية للباحثين. كما أنه يعتزم أن يجعل لنفسه مكانه بين أفضل 10 معاهد بحثية على مستوى العالم في مجال العلوم الأساسية والتي لها تأثير ملموس على المجتمع بحلول عام 2030.

ومن أجل تعزيز أوجه التآزر والتقارب بين العلوم الأساسية والأعمال التجارية تتم دعوة شركات التكنولوجيا الفائقة والمؤسسات الرائدة للتجمع حول المراكز مثل معهد كوريا للعلوم الأساسية.

أما الهدف الأقصى فهو بناء مدينة عالمية تجمع بين العلوم والتعليم والثقافة والفن، حيث يمكن أن تزدهر القدرة الإبداعية والبحوث والابتكار، كما يحدث في وادي السيليكون بالولايات المتحدة الأمريكية، أو في كامبريدج بالمملكة المتحدة أو في ميونخ بألمانيا.

المصدر: المجلس القومي للعلوم والتكنولوجيا (2013)، www.isbb.or.kr/index_en.jsp, http://ibs.re.k.

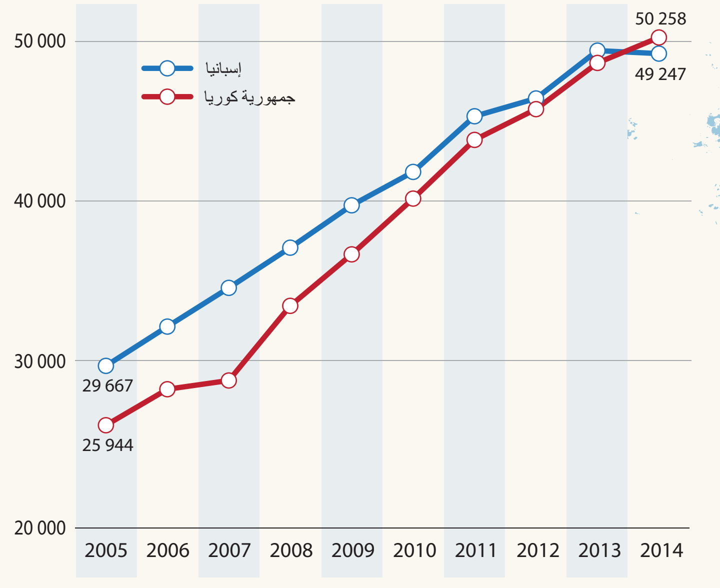
## الشكل 25.6: توجهات النشر العلمي في جمهورية كوريا خلال الفترة من 2005 إلى 2014




**0.89**

متوسط معدل الاقتباس للمنشورات الكورية خلال الفترة من 2008 إلى 2012،
المتوسط بالنسبة لبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية يبلغ 1.08
المتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 1.02

### المنشورات العلمية الكورية تضاعفت تقريباً منذ عام 2005، متخطية الصادرة عن إسبانيا التي تماثلها في عدد السكان




**%7.9**

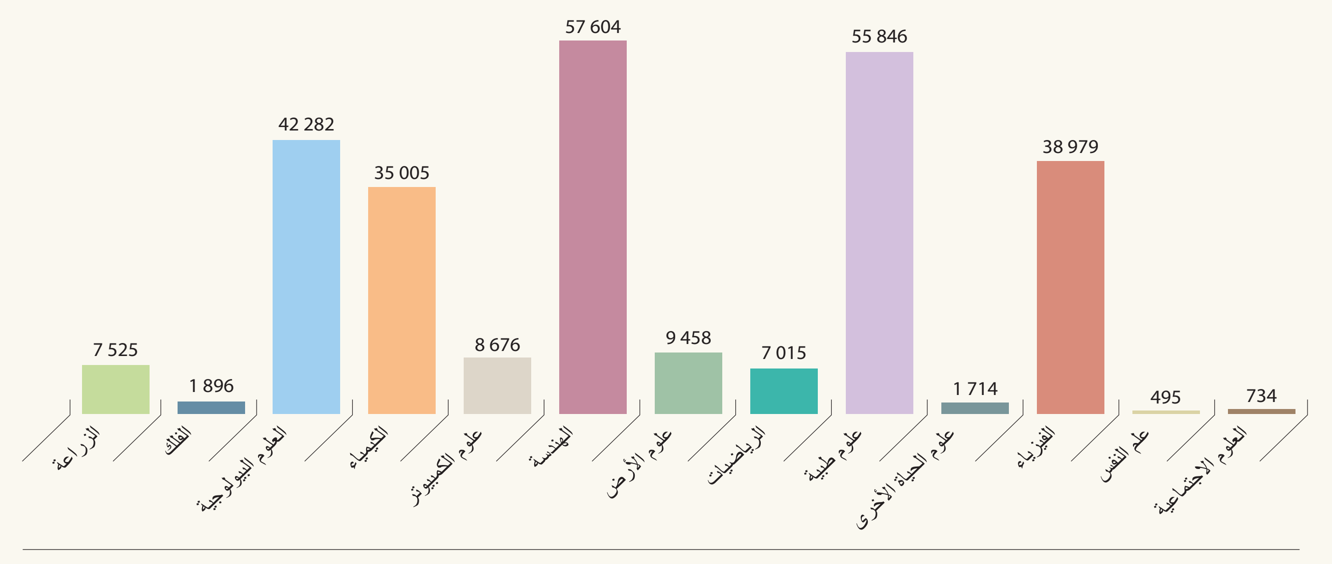
نصيب الأبحاث الكورية بين الـ 10 % الأكثر اقتباساً خلال الفترة من 2008 إلى 2012. المتوسط بالنسبة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 11.1 %، والمتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 10.2 %.

**%27.6**

هو نصيب الأبحاث الكورية التي شارك فيها باحثون أجانب خلال الفترة من 2008 إلى 2014 المتوسط بالنسبة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية هو 29.4 % والمتوسط بالنسبة لمجموعة العشرين هو 24.6 %.

### يقوم العلماء الكوريون بالنشر الأكثر في مجال الهندسة والفيزياء والكيمياء والعلوم الحياتية

المجاميع التراكمية وفقاً للمجال، 2008 – 2014

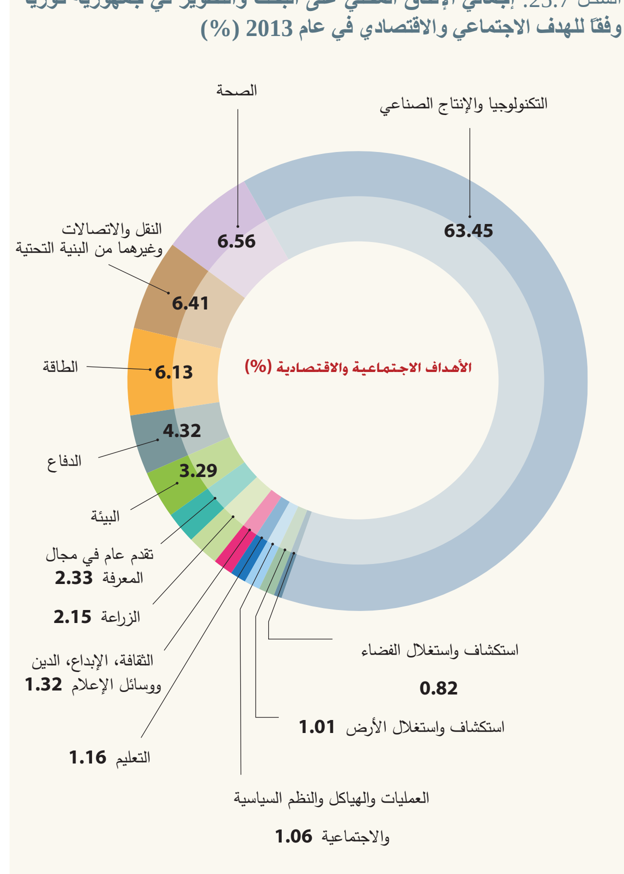



### تبقى الولايات المتحدة الأمريكية هي الشريك الرئيسي لجمهورية كوريا، تليها اليابان والصين

الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد البحوث)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| **جمهورية كوريا** | الولايات المتحدة الأمريكية (42 004) | اليابان (12 108) | الصين (11 993) | الهند (6 477) | ألمانيا (6 341) |

المصدر: صفحة تومسون رويترز للعلوم، مؤشر الاقتباس العلمي الواسع، وتمت معالجة البيانات بواسطة Science–Metrix.




**المصدر:** وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014b).

من المركز الثامن والثلاثين إلى المركز الثامن والخمسين خلال نفس الفترة. ويرتبط هذا بالتراجع في الإنتاجية العلمية في مجال علوم الحاسب الآلي والذي تمت ملاحظته في السنوات الأخيرة.

## التوجهات في مجال الموارد البشرية

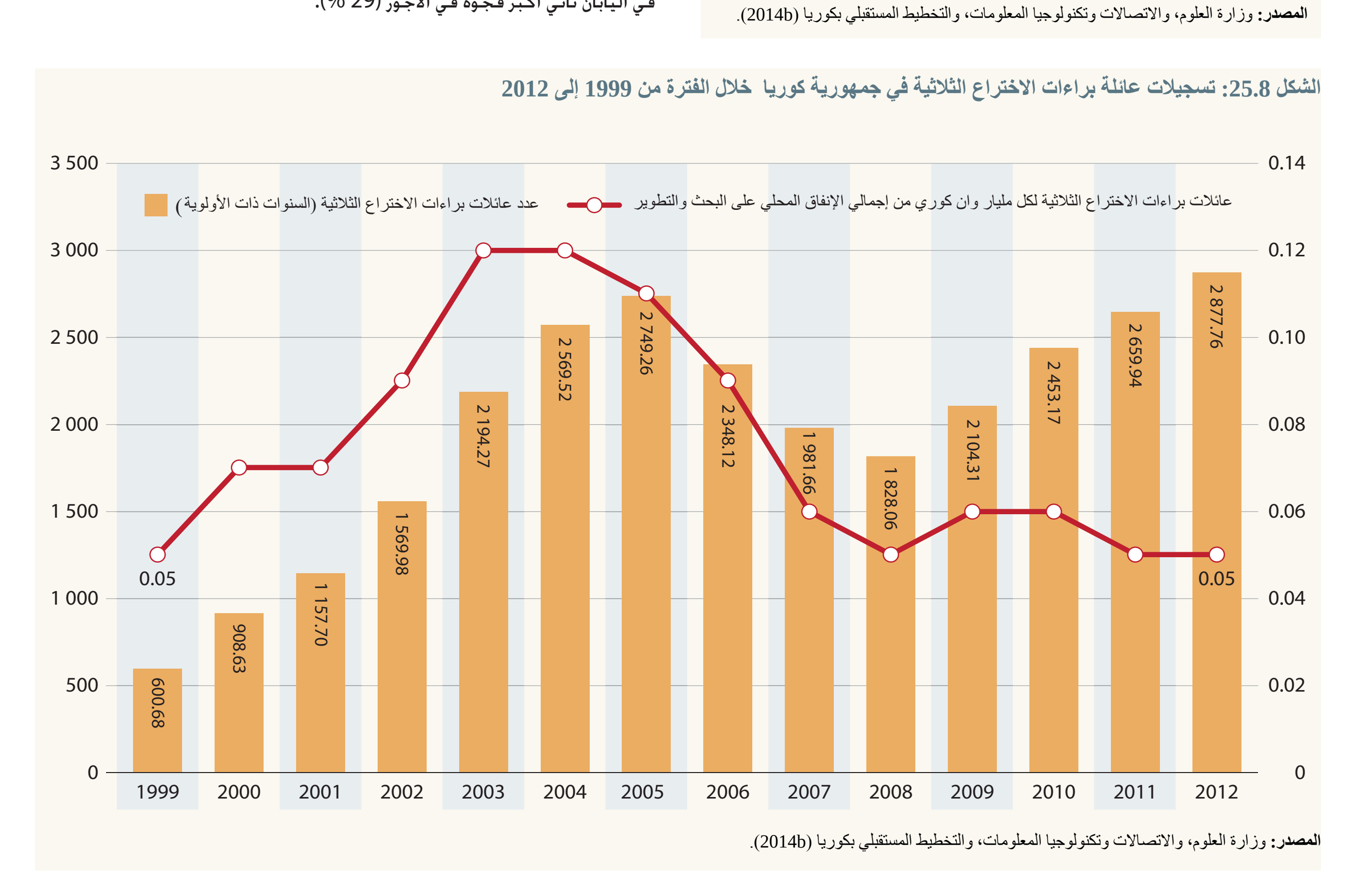
### كوريا تحتل الآن المركز السادس من حيث عدد الباحثين

إن عدد الباحثين الذين يعملون لدوام كامل قد نما بشكل حاد فيما بين عامي 2008 و2013 من 236137 إلى 32184 (الشكل 25.10). ونتيجة لذلك، تحتل جمهورية كوريا الآن المركز السادس لهذا المؤشر بعد الصين والولايات المتحدة الأمريكية واليابان والاتحاد الروسي والمانيا. والأمر الذي يعد أكثر أهمية من ذلك، هو أن جمهورية كوريا لديها عدد باحثين لكل مليون نسمة أكثر مما لدى أي من تلك البلدان: 6533 في عام 2013. وفيما يتعلق بكثافة الباحثين، فتفوقها في ذلك إسرائيل وبعض البلدان الاسكندنافية فقط. علاوة على ذلك، وبفضل الارتفاع المطرد في معدل إجمالي الإنفاق المحلي للدولة على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي، نجد أن الاستثمار المتاح لكل باحث تمت إدارته بشكل يواكب الأعداد المتزايدة من الموظفين والعاملين. والذي قفز بشكل طفيف من 000 186 إلى 000 214 (بما يكافئ القوة الشرائية بالدولار الأمريكي) فيما بين عامي 2008 و2013 (الشكل 25.10).

### لا تزال المرأة تشكل أقلية في المجتمع العلمي الكوري

في عام 2008 كان واحداً من كل ستة باحثين في جمهورية كوريا امرأة (15.6 %). ثم تحسن الوضع إلى حد ما منذ ذلك الحين (18.2 % في عام 2013). إلا أن جمهورية كوريا لا تزال تتخلف بعيداً وراء منارات متميزة في هذا المؤشر، مثل آسيا الوسطى وأمريكا اللاتينية، حيث ما يقارب من 45 % من الباحثين هناك من النساء، وذلك حتى لو كان أداؤها أفضل من اليابان (14.6 % في عام 2013). وحين يتعلق الأمر بالأجور، نجد أن هناك فجوة واسعة بين الباحثين من الرجال والباحثات في جمهورية كوريا (39 %)، وهي الأوسع في أي من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. وتوجد في اليابان ثاني أكبر فجوة في الأجور (29 %).

**الشكل 25.8: تسجيلات عائلة براءات الاختراع الثلاثية في جمهورية كوريا خلال الفترة من 1999 إلى 2012**




**المصدر:** وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014b).

والحكومة هناك على وعي بتلك المشكلة. ففي عام 2011 وضعت الخطة الأساسية الثانية للعلماء والمهندسين من السيدات (2009 – 2013). وقد ركزت على التدابير التي يجب اتخاذها لتعزيز تطوير المستقبل المهني وجعل بيئة العمل أكثر ملائمة وراحة للمرأة. وفي عام 2011 أقيمت مراكز للمرأة في مجال العلوم والتكنولوجيا بداخل العديد من الجامعات وقد تم دمجها لتشكل معاً مركز المرأة للعلوم والهندسة والتكنولوجيا. ويقوم هذا المركز بتطوير سياسات تهدف إلى تعميم وجود المرأة في مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا. وقد عقد المركز منتدى الابتكار وفقاً للجندرية في شهر آذار/ مارس 2014 من أجل التقاء الخبراء الكوريين مع الملحقين العلميين من السفارات الموجودة بسيول Seoul. كما يستضيف المركز أيضاً قمة الجندرية القادمة Gender Summit في سيول أواخر عام 2015. وكانت أولى اجتماعات قمة النوع تم عقدها في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية منذ عام 2011. وسوف تكون تلك القمة هي الأولى من نوعها التي تعقد في آسيا.

### تدابير لرعاية المواهب الإبداعية

وقد استطاعت الحكومة الكورية أن تدرك أن تطوير القدرات الوطنية للابتكار سوف يتطلب رعاية الإبداع بين الشباب (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2013b). ووصولاً لهذه الغاية، قامت بتحديد عدة استراتيجيات من أجل «نهضة العلوم الطبيعية والهندسة». وقد وضعت الوزارات بشكل مشترك تدابير وإجراءات لرعاية المواهب الإبداعية وذلك بغية تخفيف التركيز على الخلفيات الأكاديمية وتعزيز ثقافة جديدة تنادي بتشجيع الناس واحترامهم لإبداع الأفراد. أحد أمثلة هذه التدابير هو مشروع دافنشي والذي تم تجريبه في مدارس ابتدائية وثانوية منتقاة وذلك لتطوير نمط جديد من الفصول يشجع الطلاب على استعمال خيالهم ويعيد إحياء التدريب العملي على البحوث والتعليم القائم على الخبرة.

وتقوم الحكومة أيضاً بتشجيع مشروع الأكاديمية المفتوحة مع المعهد الكوري المتقدم للعلوم والتكنولوجيا وغيره من الجامعات من أجل إنشاء منصة على الإنترنت حيث يمكن للطلاب من خلالها الدراسة والدخول في مناقشات مع الأساتذة. وهناك خطط لإجراء دورات تدريبية على شبكة الإنترنت متاحة لأي شخص لديه اهتمام بالدراسة وربط هذه الدورات بنظام مصرفي ائتماني أكاديمي لضمان أن الدورات التي حصل عليها الطلاب المسجلين للالتحاق بهذه الدورات المتاحة على شبكة الإنترنت يتم الاعتراف بها.

وتهدف الخطة الأساسية الثانية المعنية برعاية الموارد البشرية في مجال العلوم والهندسة (2011 - 2015) إلى تعزيز الموارد البشرية في العلوم والتكنولوجيا من خلال التركيز على تنمية الإبداع. وهو الإطار الذي سيتم توسيعه ليتضمن التعليم الابتدائي والثانوي. وتقوم الحكومة بتشجيع تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM) لتعزيز الالتقاء والتقارب بين هذه المجالات ومعاونة الطلاب على الوعي بالتحديات الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل. وقد تنفيذ مشروع Brain Korea 21 plus في إطار الخطة (المربّع 25.2). كما قامت الحكومة أيضاً بزيادة دعمها المالي لشباب الباحثين: فزاد عدد المشاريع المؤهلة للحصول على دعم الحكومة من 178 (10.8 مليار وان كوري) في عام 2013 إلى 570 (28.7 مليار وان كوري) في عام 2014.

واستناداً إلى التنبؤ بالعرض والطلب متوسط وطويل المدى للموارد البشرية في مجال العلوم والتكنولوجيا (2013 – 2022) فسوف تواجه الدولة فائضاً مكوناً من 197000 خريج و36000 من طلاب الدراسات العليا الحاصلين على درجة الماجستير بحلول عام 2022. في حين سيكون هناك عجز 12000 من حملة الدكتوراه.

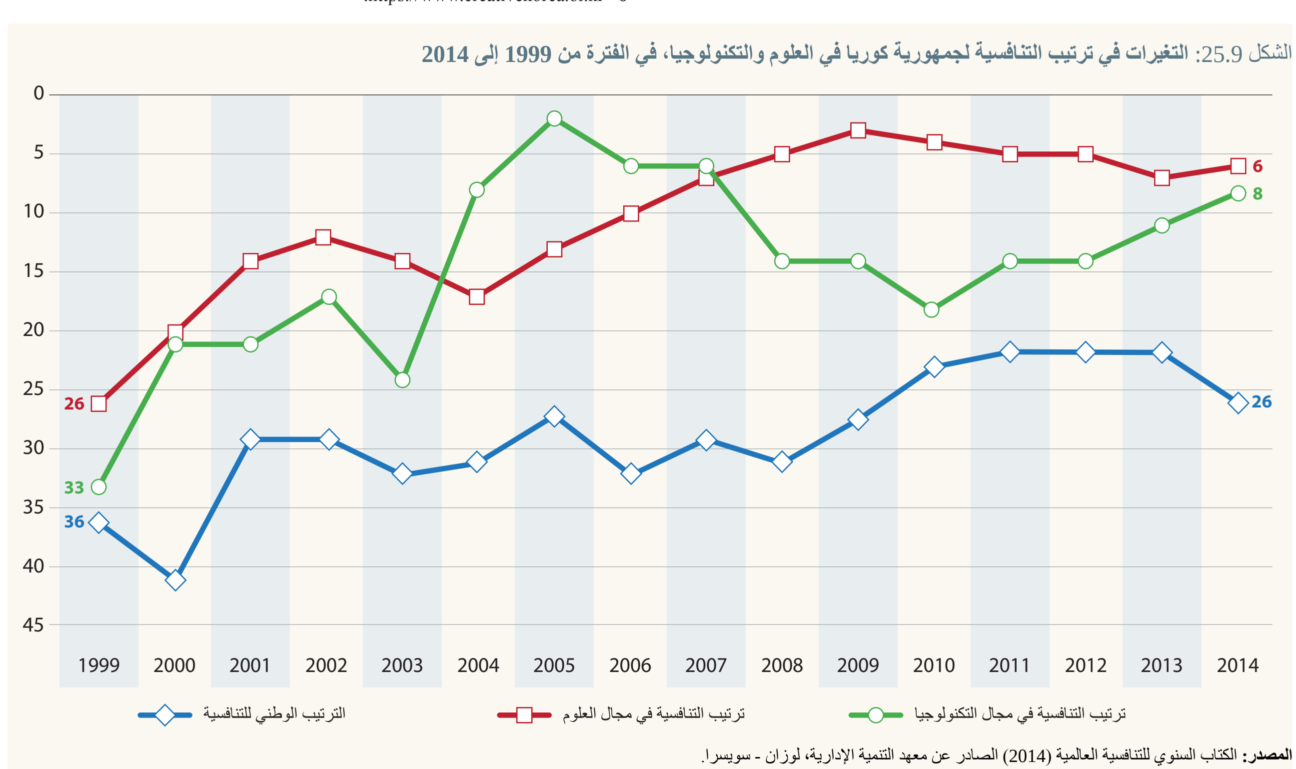
وحيث أن الصناعة تحتاج عدداً أكبر من العاملين الحاصلين على تدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا أكثر مما كانت تحتاجه في الماضي، فإن التدابير الخاصة بالسياسة ستكون في حاجة إلى تصحيح هذا الاختلال. على سبيل المثال، تخطط الحكومة لإجراء تدريب استبصاري مع التركيز على الاحتياجات من الموارد البشرية في مجال التكنولوجيات الناشئة لتعويض العجز المتوقع في هذه المجالات.

### مدينة الاقتصاد الإبداعي

تعد مدينة الاقتصاد الإبداعي[6] أحد الأمثلة من بين سلسة من البرامج المتصلة وغير المتصلة بالإنترنت والتي دعت إليها حكومة Park من أجل السماح للأفراد

6 https://www.creativekorea.or.kr.

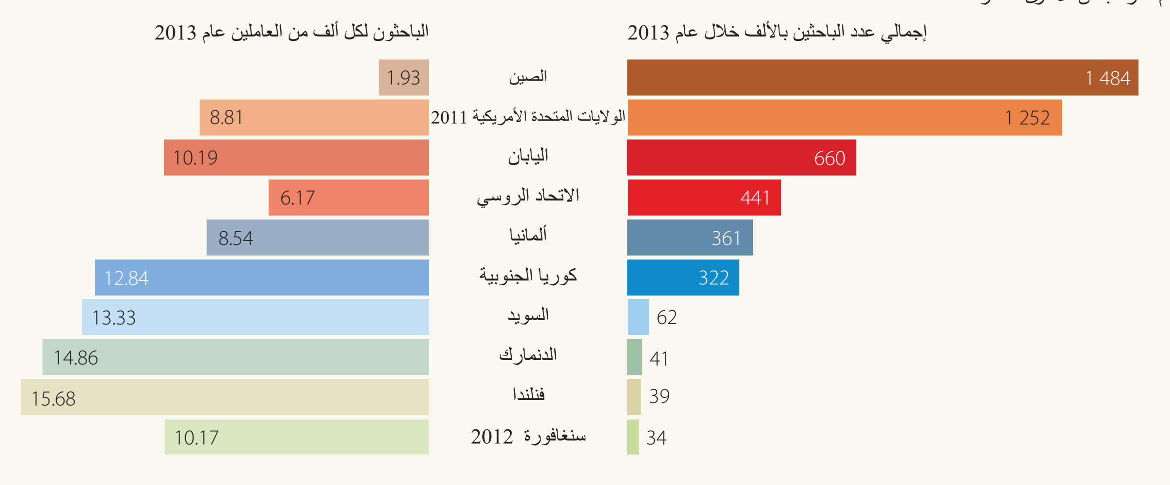
الشكل 25.9: **التغيرات في ترتيب التنافسية لجمهورية كوريا في العلوم والتكنولوجيا، في الفترة من 1999 إلى 2014**



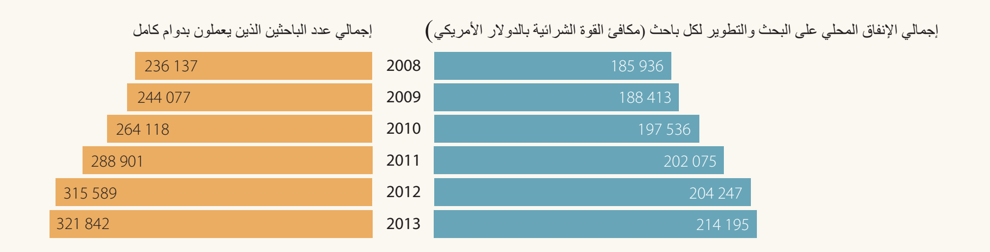

**المصدر:** الكتاب السنوي للتنافسية العالمية (2014) الصادر عن معهد التنمية الإدارية، لوزان - سويسرا.

## الشكل 25.10: التوجهات بين الباحثين الكوريين الذين يعملون لدوام كامل خلال الفترة من 2008 إلى 2013

### لجمهورية كوريا واحداً من أكبر كثافات العالم من الباحثين




### زادت الميزانية لكل باحث منذ عام 2008




**المصدر:** المؤشرات الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (2015).

### المربّع 25.2: عقل كوريا 21، Brain Korea 21 Plus: التكملة

تابع تقرير اليونسكو للعلوم لعام 2010 نتائج ونجاحات مشروع Brain Korea والذي تم تجديده في عام 2006 لمدة ست سنوات أخرى. وفي إطار هذا المشروع تم إلزام الجامعات والمدارس العليا التي تأمل أن تصبح مؤهلة للحصول على التمويل الحكومي بتنظيم أنفسها داخل اتحادات بحثية. وكان الهدف وراء ذلك هو تشجيع البحوث ذات المستوى العالمي.

ويبدو أن هذا النهج عمل على تحسين الأداء والنتيجة لكل من الخريجين والكليات المشاركة على نحو فعال. على سبيل المثال، فقد زاد عدد المقالات التي قدمها أعضاء هيئة التدريس بالجامعات والخريجين فيما بين عامي 2006 و2013 من 9486 إلى 16428. والأهم من ذلك أن عامل التأثير لكل مقال قد تقدم أيضاً من 2.08 عام 2006 إلى 2.97 في عام 2012 (المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا، 2013).

وبتشجيع من هذا النجاح تم في عام 2013 تمديد البرنامج لست سنوات أخرى، تحت مسمى Brain Korea 21 Plus. وفي عامه الأول تلقى البرنامج مبلغ مالي مخصص بقيمة 252 مليار وان كوري (حوالي 295 مليون دولار أمريكي).

وفي حين أن المشروع الأولي ركز على زيادة حجم البحث والتطوير الذي يتم تنفيذه، فإن Brain Korea 21 Plus يقوم بالتركيز على تحسين جودة وكفاءة كل من التدريس والبحث في الجامعات المحلية، جنباً إلى جنب مع تحسين قدرتها على إدارة المشاريع. وبحلول عام 2019 يأمل المشروع أن يتم تسجيل عدد أكبر من الطلاب للالتحاق ببرامج الماجستير والدكتوراه عما سبق، وذلك من أجل رعاية بعضاً من تلك المواهب حيث ستكون هناك حاجة لتطوير اقتصاد أكثر إبداعاً.

المصدر: https://bkplus.nrf.re.kr.

بمشاركة أفكارهم والتسويق لها، حيث يقوم محترفون من المجالات ذات الصلة بالعمل كمستشارين، وبتقديم المشورة القانونية حول حقوق الملكية الفكرية وغيرها من القضايا وربط المبدعين الناشئين بالشركات التي لديها القدرة على تسويق أفكارهم.

مثال آخر لدينا وهو مركز الابتكار و الاقتصاد الإبداعي، ويقع هذا المركز الحكومي في Daejeon وDaegu، ويعد بمثابة حاضنة للأعمال.

غير أن تلك المبادرات لا تخلو من الخلاف، إذ يشعر البعض أن الحكومة تتدخل بشكل كبير. والسؤال الرئيسي الذي يتوقف عليه الأمر هل يمكن لروح المبادرة تلك أن تعزز على نحو أفضل من خلال دعم الحكومة لها أم من الأفضل ترك أصحاب المشاريع بمفردهم للتصرف في السوق.

وقد كشفت دراسة أجراها الاتحاد الكوري للمشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة في عام 2014 أن أعضاء الاتحاد كان رأيهم في مستوى روح المبادرة في جمهورية كوريا بأنه متدني[7]، إلا أنه لا يزال من السابق لأوانه في هذه المرحلة أن يتم تحليل ما إذا كانت جهود الحكومة قد نجحت في تشجيع ودعم الابتكار أم لا.

### مقاربة أكثر منهجية للتعاون

شارك العلماء الكوريون في مشاريع دولية وتبادل للخبرات لسنوات، فقد تعاون ما يقارب من 118 عالم مع المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN) في عام 2013، وذلك على سبيل المثال. كما تعد جمهورية كوريا أيضاً شريكاً في أحد المشاريع التي تقوم حالياً ببناء المفاعل النووي الحراري الدولي التجريبي في فرنسا. كما استثمرت حوالي 278 مليار وان كوري في هذا المشروع منذ عام 2012 إلى عام 2014. كما ساهمت الحكومة أيضاً بمبلغ 20 مليون وان كوري (حوالي 23000 دولار أمريكي) من أجل دعم مشاركة ما يزيد عن 40 باحث كوري بشكل فردي في البرنامج الإطاري السابع للبحوث والتنمية التكنولوجية التابع للاتحاد الأوروبي من عام 2007 إلى 2013 (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، التخطيط المستقبلي بكوريا (2012).

وتشجع الحكومة أيضاً التعاون الكوري مع المختبرات ذات المستوى العالمي من خلال مخطط نابع من الداخل، وهو البرنامج العالمي لمختبرات الأبحاث، والذي تم إطلاقه في عام 2006، وفي كل عام تقوم وزارة العلوم والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتخطيط المستقبلي والمؤسسة الوطنية للبحوث بدعوة معاهد البحوث الكورية لتلبية دعوتهم بشأن المقترحات الخاصة بالمشروع. وقد تتعلق تلك المقترحات بالعلوم الأساسية أو بالمجالات التكنولوجية، طالما كان موضوع البحث يستلزم التعاون مع مختبرات بالخارج. وربما تحصل المشاريع المشتركة الناجحة على تمويل سنوي بمبلغ 500 مليون وان كوري (حوالي 585000 دولار أمريكي) لمدة تصل إلى ستة أعوام. وقد تزايد عدد مشاريع البرنامج العالمي لمختبرات الأبحاث من 7 مشاريع في عام 2006 إلى 48 في عام 2013 (وزارة العلوم، والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتخطيط المستقبلي بكوريا (2014a).

وتحرص الحكومة الحالية وبشكل خاص على أن ترى القطاع الخاص يقوم بتطوير التقنيات الأساسية من خلال الاستثمار في الشركات الأجنبية. إذ تعتزم الخطة الوطنية للتعاون الدولي في مجال العلوم والتكنولوجيا وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (2014) على فعل ذلك. ويعد العنصر الرئيسي في الخطة هو تأسيس المركز الكوري للابتكار، والذي سوف يلعب دوراً داعماً للباحثين الكوريين وأصحاب المشاريع الحريصة على الاستثمار بالخارج في محاولة لجذب المستثمرين الأجانب إلى الأراضي الكورية (المربّع 25.3).

وتشمل بعض صور التعاون الدولي أيضاً العلوم والتكنولوجيا، مثل برنامج فرق السلام التكنولوجي، والذي يمّول طلاب الدراسات العليا بعد درجة الدكتوراه. ولدينا مثال آخر وهو المشروع الذي يجري تنفيذه من قبل الحكومة في فيتنام لإنشاء المعهد الفيتنامي الكوري للعلوم والتكنولوجيا. وتخطط الحكومة أيضاً لإنشاء مراكز للعلوم والتكنولوجيا الملائمة في البلدان النامية من أجل توفير التقنية اللازمة لما بعد الإدارة للمشاريع، بما في ذلك الاستشارات والتعليم، وذلك على سبيل المثال، وقد أقامت الحكومة المركز الابتكاري للمياه في كمبوديا لتعزيز البحث والتطوير الكمبودي الموجه نحو توفير إمدادات المياه النظيفة والعمل بمثابة قاعدة لجمهورية كوريا في مجال المساعدة الدولية المعنية بالعلوم والتكنولوجيا. ومن المتوقع أن تزيد الميزانية العامة للحكومة المخصصة لمثل هذا النمط من المساعدة الدولية من 8.2 مليار وان كوري في عام 2009 إلى 28.1 مليار وان كوري (حوالي 32.9 مليون دولار أمريكي) في عام 2015 (كيم، 2011).

## الخاتمة

### توجه جديد نحو ريادة الأعمال والإبداع

لقد اجتازت جمهورية كوريا الأزمة المالية العالمية منذ عام 2008 سالمة على نحو لافت للنظر، ومع ذلك، لا يجب أن يحجب ذلك حقيقة أن الدولة قد فاقت نموذج اللحاق بالركب الخاص بها. فالصين واليابان يتنافسان مع التكنولوجيا الكورية في الأسواق العالمية والصادرات تتراجع حيث أن الطلب العالمي يتطور تدريجياً نحو النمو الأخضر.

7 http://economy.hankooki.com/lpage/industry/201410/e20141028102131120170.htm

## المربّع 25.3: مركز كوريا للابتكار

تم تأسيسه في أيار/مايو عام 2014، وباعتباره جزءاً من «الاقتصاد الابتكاري» الجديد، يقوم مركز كوريا للابتكار بتعزيز الصادرات الكورية وتدويل الباحثين الوطنيين.

كما أنه يحث الشركات الاستثمارية والمشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة على دخول السوق العالمية، ومن أجل تشجيع الشبكات والمنصات المشتركة للتعاون، يقوم المركز بفتح مكاتب له في الاتحاد الأوروبي (بروكسل)، والولايات المتحدة الأمريكية (وادي السيليكون وواشنطن العاصمة)، والصين والاتحاد الروسي وكذلك في جمهورية كوريا ذاتها.

ويعمل مركز كوريا للابتكار بالاشتراك مع المؤسسة الوطنية للبحوث، والتي توفر أمانة عامة للمركز، ومع الوكالة الوطنية لتعزيز صناعة تكنولوجيا المعلومات، وتتوافق مهامه مع الاستراتيجيات الخمس التي تم تحديدها في إطار الخطة الوطنية لعام 2014 والمعنية بالتعاون الدولي في مجال العلوم والتكنولوجيا والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات:

- إقامة روابط شاملة لدعم التعاون الدولي والأعمال التجارية في الخارج؛
- تعزيز دعم المشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة لإطلاق المشاريع التجارية في الخارج؛
- تدعيم وتقوية قدرات الابتكار من خلال تطوير موارد بشرية على مستوى عالمي في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار؛
- تعزيز التعاون الدولي والشراكات في مجال العلوم والتكنولوجيا والاتصالات وتكنولوجيا المعلومات؛ و
- إنشاء نظم إدارة أكثر كفاءة لتلبية الاحتياجات الدولية.

المصدر: www.msip.go.kr.

وقد قررت الحكومة الاستجابة لهذه السوق العالمية التنافسية بشكل متزايد عن طريق زيادة استثماراتها في مجال البحث والتطوير، وتدعيم قطاع التصنيع، وتطوير صناعات جديدة مبتكرة. وقد زادت بالفعل استثمارات الدولة في البحث والتطوير بشكل كبير. غير أن هناك الآن ثمة شكوك حول ما إذا كان هذا يحقق النتيجة المرجوة أم لا. فقد يكون هذا الاستثمار في البحث والتطوير قد وصل إلى نقطة يكون فيها النمو الهامشي في أداء البحث والتطوير قريباً من الصفر. ومن ثم فإن جمهورية كوريا الآن في حاجة إلى تحسين إدارة نظام الابتكار الوطني لديها للحصول على المزايا الكاملة من زيادة هذا الاستثمار.

وبدون إعادة الهيكلة التي تتواءم مع الصناعة ومع نظام الابتكار المصاحب لها، فإن ضخ تمويل البحث والتطوير قد لا يكون قادراً على تحقيق نتيجة أفضل. وكما يتم الطرح من قبل نظرية نظم الابتكار فإن الإنتاجية الإجمالية لنظام الابتكار الوطني هي العامل الرئيسي للتغيير. غير أنه أيضاً من الصعوبة بمكان تحويل نظام الابتكار الوطني، حيث أنه يميل إلى أن يكون «نظام بيئي» يهتم أكثر ما يكون بربط العناصر الفاعلة المختلفة من خلال العلاقات والعمليات.

وتسعى الدولة الآن لأن تصبح أكثر ارتباطاً بالأعمال التجارية وأكثر إبداعية. وهي العملية التي سوف تستلزم تغيير بنية الاقتصاد. وإلى الآن، تعتمد تلك العملية على

### الأهداف الرئيسية لجمهورية كوريا

- رفع إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير من 4.03 % إلى 5.0 % من الناتج المحلي الإجمالي فيما بين عامي 2012 و2017؛
- ضمان أن تحقق الشركات والمشاريع الصغيرة والمتوسطة 85 % من القدرة التنافسية التكنولوجية المحتملة لها بحلول عام 2017، مقارنة بـ 75 % في عام 2011؛
- زيادة دعم الشركات والمشاريع الصغيرة والمتوسطة من 12 % من ميزانية الحكومة المخصصة للبحث والتطوير عام 2012 إلى 18 % بحلول عام 2017؛
- زيادة حصة البحوث الأساسية في ميزانية الحكومة من 32 % في عام 2012 إلى 40 % بحلول عام 2017؛
- رفع حصة استثمارات الحكومة في تحسين جودة الحياة من خلال البحث والتطوير من 15 % عام 2012 إلى 20 % بحلول عام 2017؛
- زيادة عدد الوظائف وفرص العمل في مجال العلوم والتكنولوجيا من 6.05 مليون إلى 6.69 مليون بحلول عام 2017؛
- زيادة حصة المراحل المبكرة من النشاط التجاري في الشركات من 7.8 % في عام 2012 إلى 10 % في عام 2017؛
- زيادة عدد حملة الدكتوراه من 0.4 % الى 0.6 % من إجمالي عدد السكان فيما بين عامي 2012 و2017؛
- رفع القيمة المضافة الصناعية للفرد من 19000 دولار أمريكي عام 2012 إلى 25000 دولار أمريكي بحلول عام 2017؛
- تسويق التكنولوجيا الخاصة بـ عزل ثاني أكسيد الكربون واحتجازه بحلول عام 2020؛ و
- مضاعفة قيمة صادرات التكنولوجيا من 4032 مليون دولار أمريكي إلى 8000 مليون دولار أمريكي بين عامي 2012 و2017.

تكتلات كبرى مثل هيونداي (المركبات)، وسامسونج وال جي (الإلكترونيات) لدفع النمو وعوائد التصدير. وفي عام 2012 كانت تلك التكتلات لا تزال تمثل ثلاثة أرباع استثمارات القطاع الخاص في البحث والتطوير. وهو يشكل حصة أكبر من الثلاث سنوات المنصرمة (معهد كوريا لتخطيط وتقييم العلوم والتكنولوجيا، KISTEP، 2013). وسوف يكون التحدي الذي يواجه الدولة هو تقديم الشركات الناشئة فائقة التكنولوجيا الخاصة بها وتعزيز الثقافة الإبداعية في المشاريع والشركات الصغيرة والمتوسطة. وهناك تحد آخر ألا وهو تحويل المقاطعات إلى مجمعات للصناعات الإبداعية من خلال توفير البنية الأساسية المالية والإدارة الصحيحة لتحسين استقلالها المهني.

وخلاصة القول، إن جدول أعمال الحكومة من أجل تحقيق اقتصاد إبداعي يعكس وعي متنامي بأن رخاء البلاد والنمو المستقبلي لها سوف يعتمد على قدرتها في أن تصبح دولة رائدة على مستوى العالم في تطوير وتسويق المنتجات والخدمات ونماذج الأعمال المبتكرة الجديدة.

## المراجع


IMD (2014) World Competitiveness Yearbook. Institute of Management Development: Lausanne (Switzerland).

Kim, I. J. (2014) Government Research and Development Budget Analysis in the 2014 Financial Year. Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning: Seoul.

Kim, Ki Kook (2011) Vision and Assignments for Korean Science and Technology Overseas Development Assistance for the Post Jasmine era. Science and Technology Policy Institute: Seoul.

KIPO (2013) Intellectual Property Statistics for 2013. Korean Intellectual Property Office: Daejeon.

KISTEP (2013) Status of Private Companies R&D Activities in Korea. Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning: Seoul.

MEST (2011) Science and Technology Yearbook 2010. Ministry of Education, Science and Technology: Seoul.

MEST (2008) Second Basic Plan for Science and Technology, 2008–2013. Ministry of Education, Science and Technology: Seoul.

MSIP (2013a) Fourth National Plan for the Promotion of Regional Science and Technology. Press Release. Ministry of Science, ICT and Future Planning: Gwacheon.

MSIP (2014a) Science and Technology Yearbook 2013. Ministry of Science, ICT and Future Planning: Gwacheon.

MSIP and KISTEP (2014) Government Research and Development Budget Analysis in the 2014 Financial Year. Ministry of Science, ICT and Future Planning and Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning: Seoul.

NSTC (2013a) Third Basic Plan for Science and Technology, 2013–2017. National Science and Technology Council: Seoul.

NSTC (2013b) Science and Technology Yearbook 2012. National Science and Technology Council: Gwacheon.

NSTC (2012) Science and Technology Yearbook 2011. National Science and Technology Council: Gwacheon.

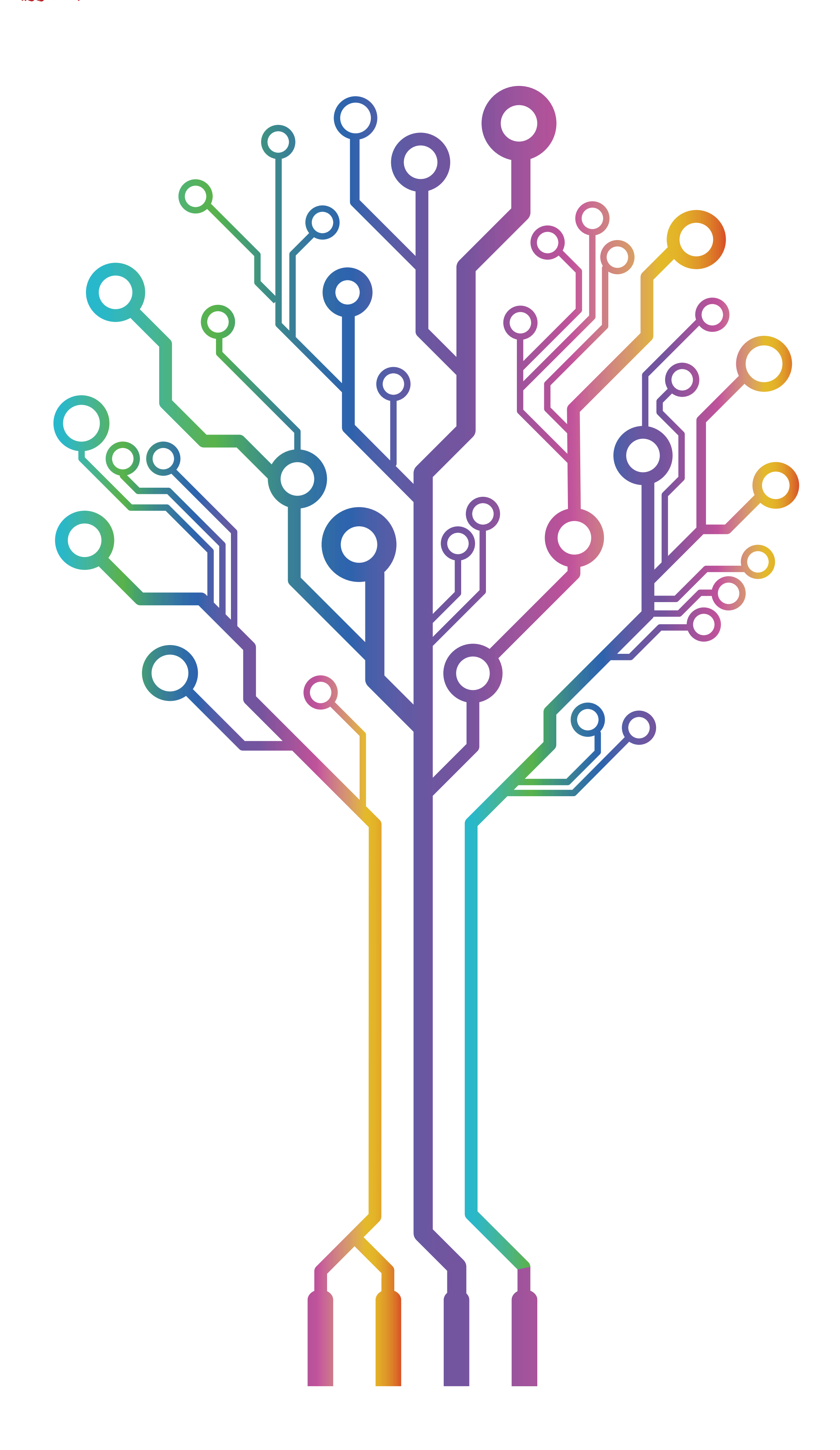
MSIP (2014b) Survey of Research and Development in Korea 2013. Ministry of Science, ICT and Future Planning. Gwacheon.

MSIP (2013b) Statistical Report on the Technology Trade on Korea in Accordance with the OECD Technology Balance of Payments Manual. Ministry of Science, ICT and Future Planning: Gwacheon.

MSIP (2013c) Survey of Research and Development in Korea 2012. Ministry of Science, ICT and Future Planning: Gwacheon.

**ديوك سون ييم** (ولد في عام 1963: جمهورية كوريا) حاصل على درجة الدكتوراه في دراسات الأعمال من كلية الدراسات العليا في جامعة تشونغ آنغ في سيول. وهو زميل باحث في معهد سياسة العلوم والتكنولوجيا في سيجونغ. وتشمل اهتماماته البحثية مجمعات العلوم والتكنولوجيا، والتكتلات الإقليمية وعولمة البحث والتطوير، وكان مستشاراً للحكومة الكورية في مبادرة مدينة دايديوك للعلوم Daedeok، التي توسعت لاحقاً لتصبح دايديوك إنوبوليس Daedeok Innopolis.

**جاون لي** (ولد في عام 1984 بجمهورية كوريا) وهو باحث في معهد سياسات العلوم والتكنولوجيا في Sejong. وقبل التحاقه بالمعهد في عام 2014 تولى عمليات بحثية في معهد استكهولم الدولي لأبحاث السلام من خلال منحة من المؤسسة الكورية. حاصل على درجة الماجيستير في الدراسات الدولية من كلية الدراسات العليا للدراسات الدولية في جامعة سيول الوطنية.





## المساءلة والمراقبة الفعالة [للابتكار] أمر ضروري لضمان معدل العائد المرغوب من الاستثمار.

راجا راسيه وفي جي آر تشاندرن

يظهر الدكتور كاستوري كاروبنان Kastoori Karupanan التشريح الرقمي داخل مشرحة في مستشفى كوالالمبور. حيث يخلق تطبيق الطب الشرعي هذا صورة ثلاثية الأبعاد تمكن من عرض وتشريح جسم افتراضي في صورة عالية الوضوح.

تصوير: © Bazuki Muhammad/Reuters

# 26. ماليزيا

راجا راسيه وفي جي آر تشاندرن Rajah Rasiah and V.G.R. Chandran

## مقدمة

### نمو اقتصادي مستقر ولكن التحديات ما زالت ماثلة

نما الاقتصاد الماليزي بنسبة 4.1 % سنوياً في المتوسط ما بين عامي 2002 و2013. وتوقف هذا النمو لفترة وجيزة فقط عام 2009 في ظل ذروة الأزمة المالية العالمية (الشكل 26.1). ويمكن تبرير العودة السريعة إلى النمو الإيجابي والتي حدثت عام 2010 جزئياً إلى اثنين من برامج التحفيز التي تبنتهما الحكومة في تشرين الثاني/نوفمبر 2008 وآذار/مارس 2009.

تحولت ماليزيا مبكراً نحو العولمة. فمنذ إطلاق عمليات التصنيع الموجهة للتصدير في 1971، تم نقل الشركات المتعددة الجنسيات إلى ماليزيا، ما أدى إلى التوسع السريع في الصادرات المصنعة مما ساعد على تحويل البلاد إلى واحدة من أكبر المصدرين الرائدين في العالم في مجال السلع الكهربائية والإلكترونية. ففي عام 2013 فقط، استأثرت ماليزيا بنسبة 6.6 % من الصادرات العالمية للدوائر المدمجة والمكونات الإلكترونية الأخرى (منظمة التجارة العالمية WTO، 2014).

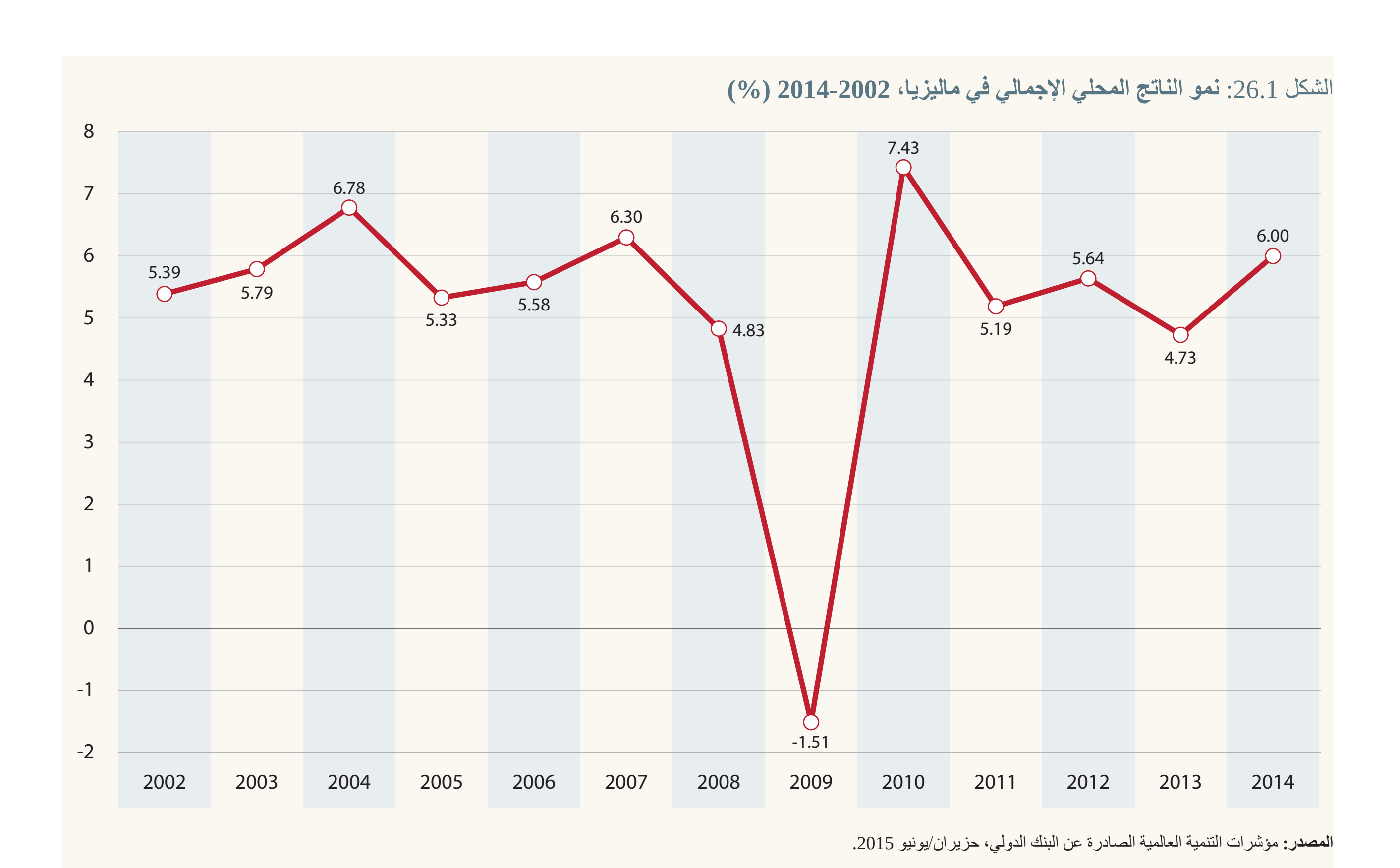
ساق النمو السريع والضيق المترتب عليه لسوق العمل الحكومة الماليزية للتركيز منذ التسعينيات فصاعداً إلى التحول من اقتصاد كثيف العمالة إلى اقتصاد كثيف الابتكار. تم دمج هذا الهدف في رؤيتها الطريق إلى الأمام (1991)، والذي يهدف إلى تحقيق مستوى دخل مرتفع بحلول عام 2020. وبينما أبلت ماليزيا بلاءً حسناً بشكل ملحوظ خلال العامين الماضيين فيما يتعلق بالإصلاح الهيكلي، كانت هناك العديد من المناطق التي لا تزال تتطلب اهتماماً إذا ما رغب هذا البلد في تحقيق هدفه. سوف ندرس تلك المناطق واحدة تلو الأخرى.

لقد ساعد التوسع السريع في الصادرات في مجال الإلكترونيات منذ السبعينيات في تحول ماليزيا لتصبح مركزاً رئيسياً لإنتاج السلع ذات التقنية العالية. واليوم، أصبحت ماليزيا متكاملة للغاية على مستوى التجارة العالمية، حيث ساهمت الصناعات التحويلية بها بأكثر من 60 % من صادراتها. اتجهت نصف هذه الصادرات (49 %) لسوق شرق آسيا[1] في عام 2010، مقارنة بنسبة 29 % فقط في عام 1980. وعلى مدى السنوات الـ15 الماضية أو نحو ذلك، انخفض نصيب الصناعة التحويلية في الناتج المحلي الإجمالي تدريجياً كنتيجة طبيعية للنمو المتزامن في الخدمات اللازمة لمزيد من التطور. تشابكت عمليات التصنيع والخدمات الحديثة بشدة، حيث إن صناعات التكنولوجيا المتطورة (العالية) غالباً ما يكون لها علاقة بعنصر من عناصر الخدمات واسعة النطاق. وبالتالي، فإن تطوير قطاع الخدمات هو ليس في حد ذاته مدعاة للقلق.

إن أكثر ما يكون مدعاة للقلق هو حقيقة أن التحول نحو الخدمات أهمل تطوير الخدمات ذات التقنية العالية. علاوة على ذلك، فعلى الرغم من أن حجم التصنيع لم ينخفض، تم إضافة قيمة أقل للسلع المصنعة من ذي قبل. ونتيجة لذلك، انخفض الفائض التجاري في ماليزيا من 144529 رينغت في عام 2009 إلى 91539 رينغت

1 بشكل أساسي إلى الصين وإندونيسيا وجمهورية كوريا، والفلبين، وسنغافورة، وتايلاند.

الشكل 26.1: نمو الناتج المحلي الإجمالي في ماليزيا، 2002-2014 (%)




**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، حزيران/يونيو 2015.

ماليزي MYR في عام 2013. فتراجعت صادرات ماليزيا في مجال التكنولوجيا المتطورة. حدثت حالة ركود في مجال تصنيع التكنولوجيا المتطورة بالأرقام المطلقة في السنوات الأخيرة. وتراجعت حصتها من القيمة المضافة العالمية من 0.8 % في عام 2007 إلى 0.6 % في عام 2013. وخلال الفترة نفسها، تقلصت حصة ماليزيا العالمية في مجال صادرات التكنولوجيا المتطورة (السلع والخدمات) من 4.6 % إلى 3.5 % (منظمة التجارة العالمية 2014، WTO). وتراجعت أيضاً مساهمة الصناعات ذات التقنية العالية في الناتج المحلي الإجمالي الوطني.

تحتاج ماليزيا أيضاً للحد من اعتمادها على استخراج النفط والغاز. ففي عام 2014، ساهم قطاع النفط والغاز بما يقارب من 32 % من الإيرادات الحكومية، على الرغم من أن الغاز الطبيعي مثّل حوالي 40 % من استهلاك الطاقة في ماليزيا في عام 2008، فقد كان هناك نقص في الغاز منذ عام 2009، وذلك بسبب مزيج من انخفاض إمدادات الغاز المنزلية وارتفاع الطلب عليه، ومما جعل الوضع أكثر تعقيداً، الانخفاض الحاد في أسعار النفط العالمية في الفترة ما بين تموز/يوليو وكانون الأول/ديسمبر 2014 مما اضطر الحكومة إلى خفض الإنفاق في كانون الثاني/يناير 2015 للحفاظ على عجز الميزانية بنسبة 3 %. ويشير استعراض الميزانية الأخير أن ماليزيا لن تكون قادرة على الاعتماد على مواردها الطبيعية لدفع نفسها للوصول نحو مكانة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020.

عدم المساواة الآخذة في الارتفاع مصدر قلق متزايد في ماليزيا. مع اتساع التفاوت بين نسبة أصحاب الدخل الأعلى 20 % والأسفل 40 %. انتقل برنامج الحكومة لترشيد الدعم، والذي شرع في تنفيذه أول مرة في عام 2010 بتأثير ضئيل، نحو حالة تأهب قصوى في عام 2014 في ظل وجود ثلاثة ارتفاعات متتالية في أسعار الغاز الطبيعي في عام واحد. ومن المتوقع أن يؤدي رفع الدعم عن الطاقة، إلى جانب فرض الضريبة العامة على المبيعات على السلع الاستهلاكية في شهر نيسان/أبريل عام 2015 إلى زيادة تكلفة المعيشة. كما يُتوقع أن أربعة من كل عشرة ماليزيين في شريحة الدخل الدنيا سيتعرضون على نحو متزايد إلى مخاطر اجتماعية وبيئية. زادت حالات الإصابة بحمى الضنك بنسبة 90 % في عام 2013 مقارنة بالعام السابق، على سبيل المثال، تم تسجيل عدد 39222 حالة، وذلك قد يكون مرتبطاً بإزالة الغابات و/أو تغير المناخ. كما أن معدل الجريمة المرتفع كان أيضاً مصدر قلق آخر.

على الرغم من أن ماليزيا لا تزال ملتزمة بخفض انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2020 مقارنة بمستويات عام 2012، بحسب ما تعهد به رئيس الوزراء الماليزي في قمة المناخ في وارسو في عام 2013، إلا إنها تواجه تحديات الاستدامة المتنامية. ففي كانون الثاني/يناير عام 2014، عانت ولاية سيلانجور Selangor، وهي الولاية الأكثر تطوراً من ولايات ماليزيا الاتحادية، نقصاً في المياه، ولم يكن هذا بسبب قلة الأمطار – حيث إن ماليزيا تقع في المناطق المدارية - ولكن بسبب ارتفاع مستويات التلوث وتجفيف خزانات المياه نتيجة الاستخدام المفرط. كما لا يزال تطهير الأراضي وإزالة الغابات من الشواغل الرئيسية مما تسبب في الانهيارات الأرضية وتشريد السكان. تعتبر ماليزيا ثاني أكبر منتج في العالم لزيت النخيل بعد إندونيسيا، حيث ساهم البلدان بحوالي 86 % من مجمل زيت النخيل في عام 2013، وفقاً للصندوق العالمي للحياة البرية 2013 للائحة مشتري زيت النخيل. ومنذ التسعينات، مثلت صادرات زيت النخيل ثالث أكبر فئة من الصادرات الماليزية بعد الوقود الأحفوري (البترول والغاز) والإلكترونيات. وظلت حوالي 58 % من مساحة ماليزيا مشجرة في عام 2010، مع تعهد الحكومة بالحفاظ على ما لا يقل عن نصف جميع الأراضي كغابات أولية. لدى ماليزيا نطاق قليل لتوسيع حجم الأراضي المزروعة بالفعل. بدلاً من ذلك، فإنها ستكون في حاجة إلى التركيز على تحسين الإنتاجية (Morales, 2010).

### تجنب فخ الدخل المتوسط

جاءت الحكومة الائتلافية لنجيب رزاق Najib Razak إلى السلطة في عام 2009 قبل أن يتم إعادة انتخابه في عام 2013. وتشير تقديرات الحكومة إلى ضرورة الوصول لنمو سنوي بنسبة 6 % لتحقيق مكانة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020، وهو أعلى قليلاً من المتوسط خلال العقد السابق. وللوصول إلى هذا الهدف يجب التركيز بشكل أكبر على الابتكار.

كان برنامج التحول الاقتصادي ETP واحداً من أول البرامج التي عرضتها الإدارة الحالية في عام 2010، الأمر الذي يساهم في برنامج التحول الوطني (2009). وضع البرنامج الأسس لمدخل الخطة الماليزية العاشرة (2011-2015) عام 2010. ويسعى البرنامج إلى تعزيز القدرة التنافسية الصناعية، وزيادة الاستثمار وتحسين الإدارة، بما في ذلك كفاءة القطاع العام، حيث يقدر أن نسبة 92 % من هذا البرنامج سيتم تمويله من قبل القطاع الخاص. ويركز البرنامج على 12 من مجالات النمو:

- النفط والغاز والطاقة؛
- زيت النخيل والمطاط؛
- الخدمات المالية؛
- السياحة؛
- خدمات الأعمال؛
- الإلكترونيات والأجهزة الكهربائية؛
- البيع بالجملة والتجزئة؛
- التعليم؛
- الرعاية الصحية؛
- الاتصالات والمحتوى والبنية التحتية؛
- الزراعة؛
- كوالالمبور الكبرى/وادي كيلانغ Kelang Valley.

يحدد البرنامج ستة مبادرات للاصلاح الاستراتيجي لدفع القدرة التنافسية وخلق بيئة ملائمة للأعمال التجارية: المنافسة والمعايير وتحرير التجارة؛ واصلاح المالية العامة؛ وتقديم الخدمات العامة؛ وتضييق الفوارق؛ ودور الحكومة في مجال الأعمال التجارية؛ وتنمية رأس المال البشري. ويركز الشق التعليمي من برنامج التحول الاقتصادي على أربعة مجالات رئيسية هي: التمويل الإسلامي والأعمال؛ والعلوم الصحية؛ والهندسة المتقدمة؛ والضيافة والسياحة.

## قضايا في حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### تزايد التوقعات في مجال العلوم والتكنولوجيا للتنمية الشاملة

على الرغم من إحراز ماليزيا تقدماً كبيراً منذ السبعينات، إلا أنها لم تحتل بعد الفئة نفسها التي تحتلها الاقتصاديات الآسيوية النشطة مثل جمهورية كوريا، والتي غالباً ما تقارن بها. قضايا الحوكمة وضعف القدرات المؤسسية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار تعتبر على رأس قائمة أوجه القصور الحالية. بالإضافة إلى ذلك، فقد بدأ العجز في الميزانية مؤخراً بالضغط على مستويات الاستثمار العامة، بما في ذلك البحث والتطوير، وعلى وجه الخصوص. كما دفعت الأزمات المتكررة الحكومة لتحويل الإنفاق نحو معالجة المشاكل الاجتماعية والاقتصادية.

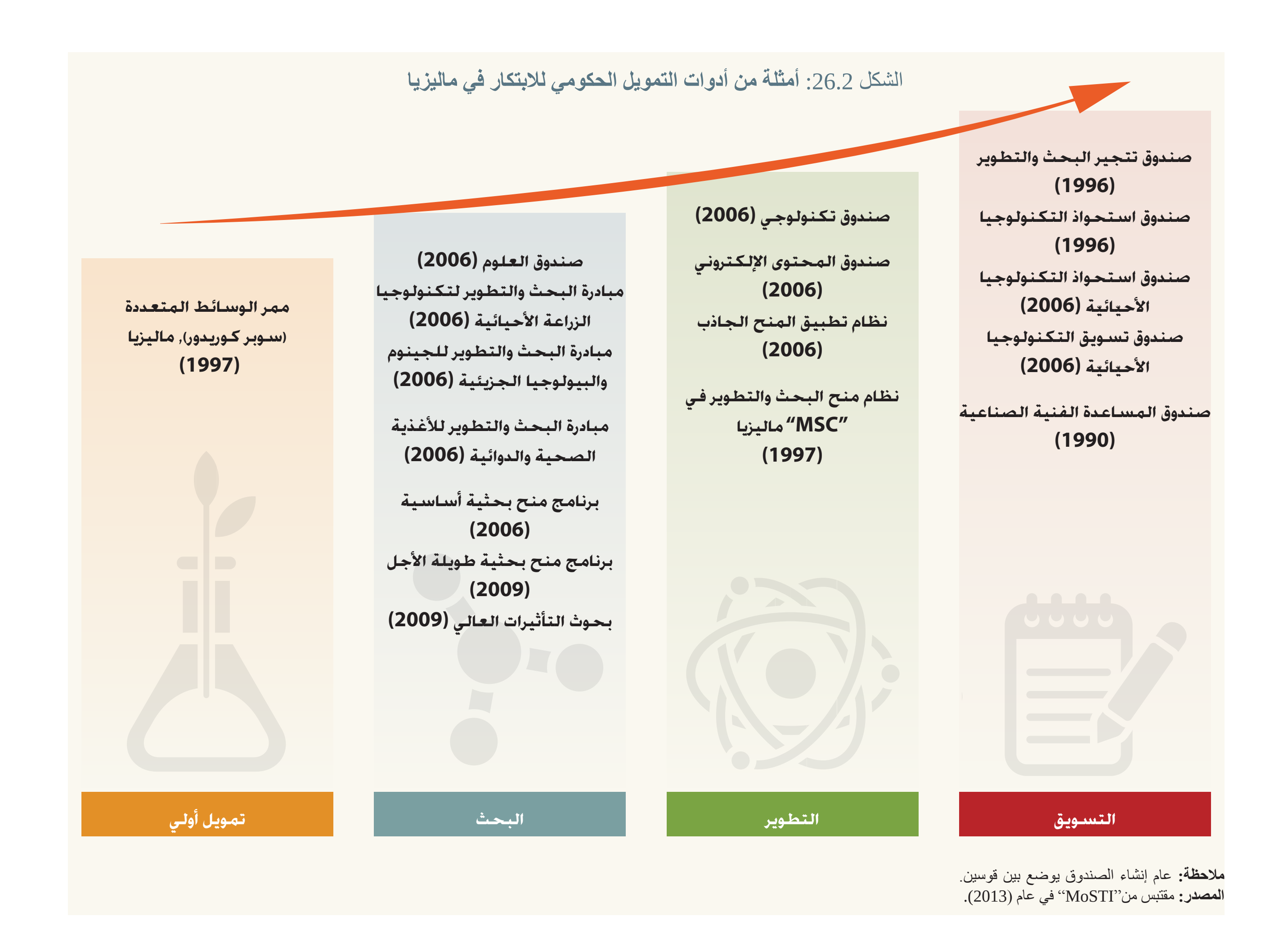
ارتفع معدل الابتكار من أجل التنمية الشاملة في جدول أعمال السياسة العامة، ويجري حالياً مناقشته على نطاق واسع في ماليزيا، في سياق انخفاض إنتاجية المزارع، وزيادة المشاكل المتعلقة بالصحة، والكوارث الطبيعية والمشاكل البيئية وحتى التضخم النقدي. في عام 2014، أطلقت الحكومة المنح البحثية المتعددة الاختصاصات بهدف دمج الفوائد المجتمعية بين معايير الأداء في الجامعات البحثية في ماليزيا وتقديم الحوافز لتشجيع العلوم بهدف التخفيف من حدة الفقر وتحقيق التنمية المستدامة.

من الواضح أن التنسيق الفعال المشترك ما بين الوكالات عبر الحدود السياسية سيكون ضرورياً لتطوير حلول مبتكرة للمشاكل المذكورة أعلاه. تُعد وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI ووزارة التعليم هما المحركان الرئيسيان لنظام الابتكار الوطني في ماليزيا. ويبدو أن هناك بعض الاتفاق على أن البحوث التطبيقية هي من اختصاص وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI، في حين تختص وزارة التعليم بالبحوث الأساسية. ولكن لا توجد آلية تنظم وتنسق البحوث الأساسية والتطبيقية. كما تراقب وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار أيضاً الابتكار من خلال عمليات المسح، وتقديم المنح والتقييمات ولكنها تفتقر إلى الواجهة الصناعية لتنسيق المنح الصناعية على نحو فعال. وهذا النوع من الفشل يبدو واضحاً من خلال عدم وجود معيار الأداء الفعال لبعض برامج المنح الحكومية، بما في ذلك الصندوق التكنولوجي (الشكل 26.2). من المهم أن يعهد بهذا الدور لهيئة أقرب إلى مجال الصناعة، مثل وزارة التجارة الدولية والصناعة MoITI أو جهاز فرعي لها، أو هيئة التنمية الصناعية الماليزية MIDA. كما أن المساءلة والمراقبة الفعالة أمر لا بد منه لضمان أن ينتج الاستثمار معدل عائد مرغوب فيه.

على الرغم من دور الحكومة طويل الأمد في تمويل برامج البحث والتطوير، إلا أنه لا يوجد حالياً أي نهج منتظم لتقييم ورصد برامج البحث والتطوير. معالجة هذه الرقابة يتطلب تقديم إطار قانوني وإشراك أصحاب المصلحة في المراحل الأولية من تصميم معايير المراقبة وتقييم الأداء. ففي الواقع، يمكن لهيئة مراقبة مستقلة أن توفر قدر أكبر من المساءلة والشفافية حول الإنفاق وتحصيل الأموال الخاصة ببرامج البحث والتطوير وتقليل الازدواجية.

كان هناك بعض الإدراك إلى الحاجة للتنسيق في العلوم والتكنولوجيا والابتكار بشكل أفضل، ولا سيما فيما يتعلق بالبحث وتسويق النتائج. فعلى سبيل المثال، قدم مجلس بحوث العلوم الوطنية اقتراحاً في عام 2014 لإنشاء وكالة مركزية

الشكل 26.2: أمثلة من أدوات التمويل الحكومي للابتكار في ماليزيا




**ملاحظة:** عام إنشاء الصندوق يوضع بين قوسين.
**المصدر:** مقتبس من"MoSTI" في عام (2013).

مستقلة لتنسيق البحث والتطوير. كان اختصاص الوكالة يتضمن الاستبصار التكنولوجي، من بين مهام أخرى، وكذلك رصد وتقييم وإدارة البحث والتطوير.

### ظهرت العديد من القضايا مرة أخرى في السياسة الحالية

يعود تركيز الحكومة على العلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى إطلاق سياسة العلوم والتكنولوجيا الأولى في عام 1986. وأعقب ذلك خطة عمل لتطوير التكنولوجيا الصناعية في عام 1991 لتحفيز تطوير الصناعات الاستراتيجية وكثيفة المعرفة، وكذلك من خلال إنشاء منظمات وسيطة مثل مراكز التدريب والجامعات والمختبرات البحثية لدفع هذا التطور. إلا أن سياسة العلوم والتكنولوجيا الثانية (2002 - 2010)، تعتبر أول سياسة وطنية رسمية شاملة ولها استراتيجيات وخطط عمل محددة لوضع جدول أعمال العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

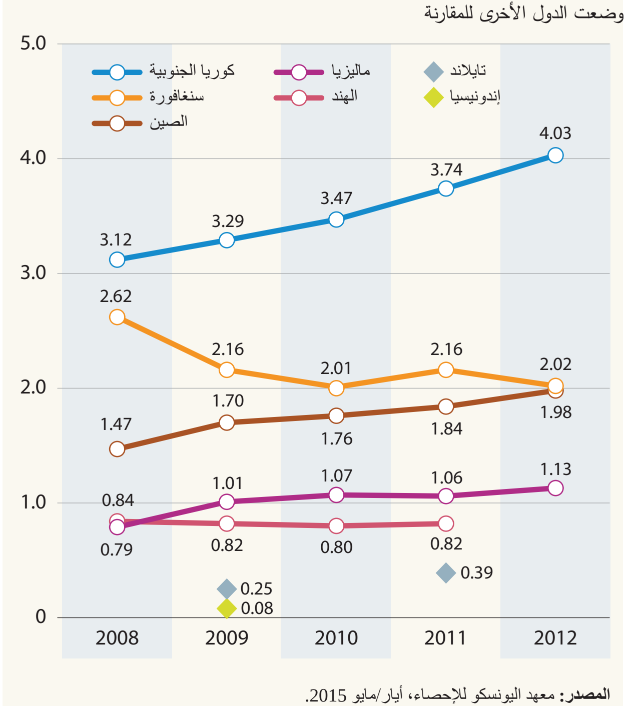
أكدت السياسة الثالثة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، الحالية (2013 - 2020)، على توليد واستخدام المعرفة؛ وتنمية المواهب؛ وتنشيط الابتكار في مجال الصناعة؛ وتحسين إطار الحوكمة فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار لدعم الابتكار. ومع ذلك، فإن العديد من القضايا المستهدفة في السياستين الأولى والثانية قد عادت إلى الظهور في الثالثة، مما يعني أن الأهداف الثابتة في السياسات السابقة لم تتحقق بعد. وتشمل هذه القضايا نشر التكنولوجيا، ومساهمة القطاع الخاص في البحث والتطوير والابتكار والتسويق والرصد والتقييم.

### بلا بحث وتطوير في قطاع الأعمال الخاص لن تتحقق أهداف 2020

من دون أدنى شك، تساهم عمليات البحث والتطوير في تنمية البلاد منذ أكثر من عقد من الزمن. في الفترة ما بين عامي 2008 و2012، ارتفعت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي من 0.79 % إلى 1.13 % (الشكل 26.3). ويكمن تميز تلك الإنجازات في أن الناتج المحلي الإجمالي نما بشكل مطرد خلال الفترة نفسها. وعلى الرغم من هذا التقدم، فلا تزال ماليزيا متخلفة وراء سنغافورة أو جمهورية كوريا على هذا المؤشر. كما كانت الفجوة واسعة لا سيما فيما يتعلق بإنفاق القطاع الخاص على البحث والتطوير (BERD). في عام 2012، توقفت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي لماليزيا عند مستوى 0.73 %، مقارنة بـ1.2 % في سنغافورة و3.1 % في جمهورية كوريا. تستهدف ماليزيا أن يرتفع معدل الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي ليبلغ 2.0 % بحلول عام 2020؛ وإذا ما وصلت ماليزيا أو لم تصل لهذا المعدل، فإن تحقيق هذا الهدف يعتمد إلى حد كبير على ديناميكية قطاع المشاريع التجارية.

**الشكل 26.3: معدل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير/الناتج المحلي الإجمالي في ماليزيا، 2008-2012**

وضعت الدول الأخرى للمقارنة




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

في حين ارتفعت مساهمة القطاع الخاص في البحث والتطوير إلى حد كبير منذ عام 2005، على وجه الخصوص، إلا أن حصتها لا تزال منخفضة جداً بالمقارنة مع الاقتصاديات الآسيوية النشطة. فعلى سبيل المثال، في الفترة ما بين عامي 2006 و2011، تم إيداع 25423 براءة اختراع في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل كوريين، مقارنة مع عدد 273 براءة اختراع من قبل ماليزيين (Rasiah et al., 2015a, 2015b).

لم تكن الآثار غير المباشرة للبحث والتطوير كبيرة، على الرغم من وجود قوي للشركات متعددة الجنسيات في ماليزيا، ويرجع ذلك إلى عدم وجود كتلة حرجة من البنية التحتية للبحث والتطوير، وخاصة فيما يتعلق برأس المال البشري والمختبرات المتخصصة في أقصى ما انتهى إليه العلم في مجال البحث والتطوير في الجامعات والمؤسسات البحثية المملوكة للدولة (Rasiah, 2014 ;OECD, 2013).

لا يزال انخراط الشركات المتعددة الجنسيات في البحث والتطوير المتقدم محدوداً في ماليزيا، وسوف يلزم اتخاذ تدابير استباقية لتطوير هذا النشاط (Rasiah et al., 2015a). تقتصر عمليات البحث والتطوير التي أجرتها الشركات الوطنية والشركات الأجنبية إلى حد كبير على انتشار المنتج وحل المشاكل. فعلى سبيل المثال، في صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لا توجد أي شركة تشارك في مجال البحث والتطوير الذي يستهدف تصغير نقاط الالتقاء في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أو في توسيع أقطار الرقائق الإلكترونية. ويميل النشاط الابتكاري إلى أن يقتصر على نقل ونشر التكنولوجيا من خلال التجارة الصناعية البينية، لا سيما في مناطق التجارة الحرة في البلاد. وهذا التركيز المستمر على عمليات الإنتاج لن يكون قادراً على المساهمة في الابتكار التدريجي (Rasiah, 2010). وفي عام 2012، أنشأت مجموعة من الشركات متعددة الجنسيات منصة لتشجيع البحث والتطوير التعاوني. وعلى الرغم من أن هذه خطوة في الاتجاه الصحيح، إلا أنه من السابق لأوانه تقييم نجاح هذه التجربة. (المربّع 26.1).

**الجدول 26.1: كثافة الصناعات عالية التقنية في ماليزيا، 2000، 2010 و2012**

تم إبراز الدول الأخرى من باب المقارنة فحسب

| | الحصة العالمية 2000 (%) | الحصة العالمية 2010 (%) | الحصة العالمية 2012 (%) | حصة الصادرات من الصناعة التحويلية 2000 (%) | حصة الصادرات من الصناعة التحويلية 2010 (%) | حصة الصادرات من الصناعة التحويلية 2012 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ماليزيا | 4.05 | 3.33 | 3.08 | 59.57 | 44.52 | 43.72 |
| تايلاند | 1.49 | 1.92 | 1.70 | 33.36 | 24.02 | 20.54 |
| إندونيسيا | 0.50 | 0.32 | 0.25 | 16.37 | 9.78 | 7.30 |
| الهند | 0.18 | 0.57 | 0.62 | 6.26 | 7.18 | 6.63 |
| جمهورية كوريا | 4.68 | 6.83 | 6.10 | 35.07 | 29.47 | 26.17 |
| البرازيل | 0.52 | 0.46 | 0.44 | 18.73 | 11.21 | 10.49 |
| اليابان | 11.10 | 6.86 | 6.20 | 28.69 | 17.97 | 17.41 |
| سنغافورة | 6.37 | 7.14 | 6.44 | 62.79 | 49.91 | 45.29 |
| الصين | 3.59 | 22.82 | 25.41 | 18.98 | 27.51 | 26.27 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 17.01 | 8.18 | 7.48 | 33.79 | 19.93 | 17.83 |
| الاتحاد الأوروبي | 33.82 | 32.31 | 32.00 | 21.40 | 15.37 | 15.47 |

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

## المربّع 26.1: برنامج متعدد الجنسيات لدفع عملية الابتكار في المنتجات الكهربائية والإلكترونية

من أجل معالجة أوجه القصور الموجودة في النظام البيئي المحلي للابتكار، أنشأت مجموعة من الشركات المتعددة الجنسيات برنامج خاص بهم للبحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا CREST. وتسعى هذه الشراكة الثلاثية، والتي أنشئت عام 2012 وتتضمن الصناعة والأوساط الأكاديمية والحكومة، تسعى جاهدة لتلبية الاحتياجات البحثية للصناعات الكهربائية والإلكترونية، والتي توظف ما يقارب من 5000 من العلماء ومهندسي البحوث.

بدأ هذا البرنامج بعشرة شركات كهربائية وإلكترونية رائدة: Advanced Micro Devices Agilent Technologies ، Altera ، Avago، Clarion ، Intel ، Motorolla Solutions، National Instruments، OSRAM ، Silterra. أنتجت هذه الشركات ما يقارب من 25 مليار رينغت ماليزي (حوالي 6.9 مليار دولار أمريكي) في الإيرادات السنوية وأنفقت ما يقارب من 1.4 مليار رينغت ماليزي على البحث والتطوير. استخدمت المنح الحكومية على نطاق واسع من قبل هذه الشركات متعددة الجنسيات منذ عام 2005 (Rasiah et al. 2015a).

يعمل كل من هيئة تنفيذ الممر الشمالي وخزانة ناسيونال وجامعة ماليا وجامعة العلوم الماليزية بشكل وثيق مع برنامج البحوث التعاونية في الهندسة والعلوم والتكنولوجيا CREST. وبالإضافة الى البحث والتطوير، والتركيز على تنمية المواهب، كان الهدف النهائي هو مساعدة الصناعات لكي تضيف قيمة أكبر لمنتجاتها.

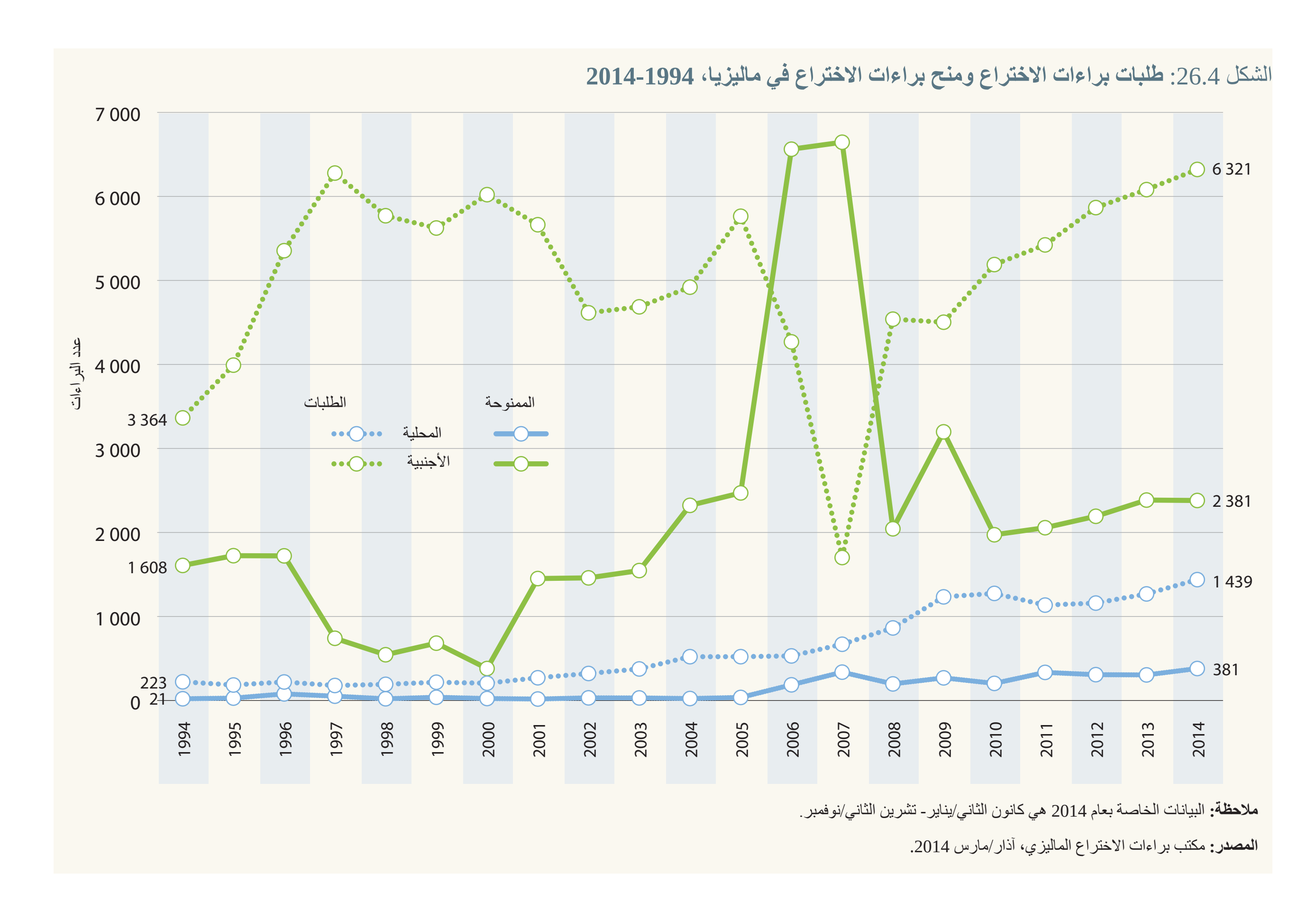
المصدر: www.crest.my.

جعلت الفجوات الحالية في المعرفة والقدرة والتمويل أيضاً من الصعب على الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم إجراء عمليات البحث والتطوير. فمعظم الشركات الصغيرة والمتوسطة التي كانت تعمل من الباطن لشركات متعددة الجنسيات ظلت محصورة في دور مصنعي المعدات الأصلية. ومنعهم هذا من المشاركة في التصميم الأصلي والتصنيع للعلامة التجارية الأصلية. وبالتالي تحتاج الشركات الصغيرة والمتوسطة إلى دعم أكبر للوصول إلى المعرفة والقدرة والتمويل اللازمين. وهناك استراتيجية واحدة رئيسية ألا وهي ربط الشركات الصغيرة والمتوسطة بمنشآت الحضانة في حدائق العلوم والتكنولوجيا في البلاد.

### فقدان الأرض في مجال صادرات التكنولوجيا الفائقة

بينما تُعد عملية الاكتشاف وتسجيل براءات الاختراع أمراً حاسماً للقدرة التنافسية الماليزية الموجهة للتصدير ولاستراتيجية النمو، يبدو أنه لا يزال هناك عائداً قليلاً للاستثمار في البحث والتطوير (Chandran and Wong, 2011). وعلى الرغم من تزايد عدد طلبات براءات الاختراع في مكتب براءات الاختراع الماليزي بشكل مطرد على مدى السنوات الماضية (7205 براءة اختراع في عام 2013)، إلا أنها أقل بكثير من منافسيها مثل جمهورية كوريا (204589 براءة اختراع في عام 2013) وفقاً لمنظمة الملكية الفكرية العالمية. علاوة على ذلك، تبدو الطلبات المحلية أقل

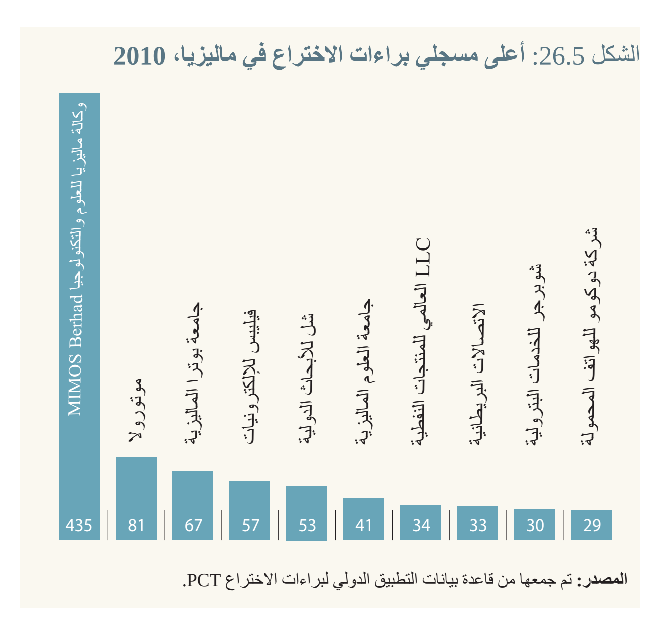
الشكل 26.4: **طلبات براءات الاختراع ومنح براءات الاختراع في ماليزيا، 1994-2014**




**ملاحظة:** البيانات الخاصة بعام 2014 هي كانون الثاني/يناير - تشرين الثاني/نوفمبر.

**المصدر:** مكتب براءات الاختراع الماليزي، أذار/مارس 2014.

الشكل 26.5: **أعلى مسجلي براءات الاختراع في ماليزيا، 2010**




**المصدر:** تم جمعها من قاعدة بيانات التطبيق الدولي لبراءات الاختراع PCT.

جودة في ماليزيا. فكان معدل منح البراءات المتراكمة 18 % في الفترة ما بين عامي 1989 و2014، مقابل 53 % للمتقدمين الأجانب خلال الفترة نفسها. إضافة إلى ذلك، يبدو أن منظمات البحوث الأكاديمية أو العامة في ماليزيا لديها قدرة محدودة على ترجمة البحوث إلى حقوق ملكية فكرية. وقد ساهم المعهد الماليزي للأنظمة الإلكترونية الدقيقة MIMOS[2]، وهو معهد رائد في البحث والتطوير العام في ماليزيا، والذي تم خصخصته في عام 1992، بنسبة 45 - 50 % من مجال براءات الاختراع في ماليزيا في عام 2010 (الأشكال 26.4 و26.5) ولكن الاقتباسات القليلة التي تولدت من تلك البراءات تشير إلى أن معدل التسويق التجاري منخفض.

ومما يدعو للقلق أن حصة ماليزيا العالمية في كثافة التكنولوجيا الفائقة قد انخفضت خلال السنوات الماضية. كما انخفضت أيضاً مساهمة الصناعات ذات التقنية العالية في صادرات الصناعة التحويلية بشكل كبير منذ عام 2000 (الجدول 26.1).

## ثمة حاجة إلى زيادة معدل العائد على البحث والتطوير

وكما ناقش تيروشيلفام وآخرون (2011) Thiruchelvam et al، فأنه لا يزال هناك القليل من العائد في مجال الاستثمار في البحث والتطوير. على الرغم من زيادة التركيز على مرحلة ما قبل التتجير في خطة ماليزيا التاسعة (2006 - 2010). ويمكن أن يعزى هذا المعدل المنخفض إلى حد كبير لعدم وجود تعاون ما بين الجامعات والصناعة، والجمود في المؤسسات البحثية والمشاكل مع سياسات التنسيق. فيبدو أن الجامعات قد حصرت تسويق نتائج أبحاثها في مجالات محددة، مثل الصحة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وفي عام 2010، أنشأت الحكومة وكالة الابتكار الماليزية لتشجيع تتجير البحوث. بذلت مؤسسة تنمية التكنولوجيا الماليزية أيضاً جهود متضافرة لمساعدة الشركات على ترجمة المنح التتجيرية إلى منتجات قابلة للتطبيق. وإجمالاً ورغم ذلك، لم تكن النتائج مشجعة، فقد اقتصر النجاح في التسويق على عدد قليل من المنظمات، ألا وهي مجلس زيت النخيل الماليزي (المربّع 26.2)، ومعهد بحوث المطاط الماليزي، وجامعة بوترا الماليزية وجامعة العلوم الماليزية.

بعد خمس سنوات من تأسيسها، تركت وكالة الابتكار الماليزية تأثيراً محدوداً على مجال التتجير حتى الآن، نظراً للتخطيط غير الواضح لدورها فيما يتعلق بوزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI ومواردها المحدودة. ومع ذلك، فهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن هذه الوكالة بدأت تلعب دوراً محفزاً في دفع عملية التتجير وثقافة الابتكار، لا سيما فيما يتعلق بالابتكار خارج مجال صناعة الأجهزة، والتي تكون فيها الشركات[3] التي تقدم خدمات معينة مثل خدمات الطيران، نشطة. على الرغم من ذلك، لا تزال الوكالة بحاجة إلى تعزيز العلاقات مع الهيئات والوزارات الأخرى لضمان التنفيذ الفعال للاستراتيجيات والخطط الحكومية. وكذلك فإن المزيد من التقوية

2 تم ضم هذا المعهد إلى مكتب رئيس الوزراء حتى تمت خصخصته.

3 استنتج الاستطلاع الذي أجراه مركز معلومات العلوم والتكنولوجيا الماليزي في عام 2012 أن الغالبية العظمى من الشركات التي أعلنت ابتكار المنتجات قد استعانت بالبحث والتطوير الخاص- 82 % في الصناعة التحويلية و80 % في مجال الخدمات - في حين أن معظم ما تبقى (17 % و15 % على التوالي) قد تولى عمليات البحث والتطوير بالاشتراك مع شركات أخرى (MASTIC, 2012).

## المربّع 26.2: صناعة زيت النخيل الماليزية

ساهمت صناعة زيت النخيل في البحث والتطوير من خلال صندوق رسم ضريبي يديره مجلس زيت النخيل الماليزي (الشكل 26.6). يستمد هذا الكيان تمويله أساساً عن طريق رسوم ضريبية (أو ضرائب) مفروضة على الصناعة لكل طن من زيت النخيل وزيت لب النخيل المنتج. إضافة إلى ذلك، يتلقى مجلس زيت النخيل الماليزي مخصصات من الحكومة لتمويل مشاريع التنمية والمشاريع البحثية التي وافق عليها برنامج المنح البحثية طويلة المدى. وهكذا، ومن خلال صندوق الرسم الضريبي، تساهم صناعة زيت النخيل بصورة قوية في تمويل المنح البحثية التي قدمها مجلس زيت النخيل الماليزي؛ وقد بلغت هذه المنح 2.04 مليار رينغت ماليزي (حوالي 565 مليون دولار أمريكي) خلال الفترة ما بين 2000 - 2010.

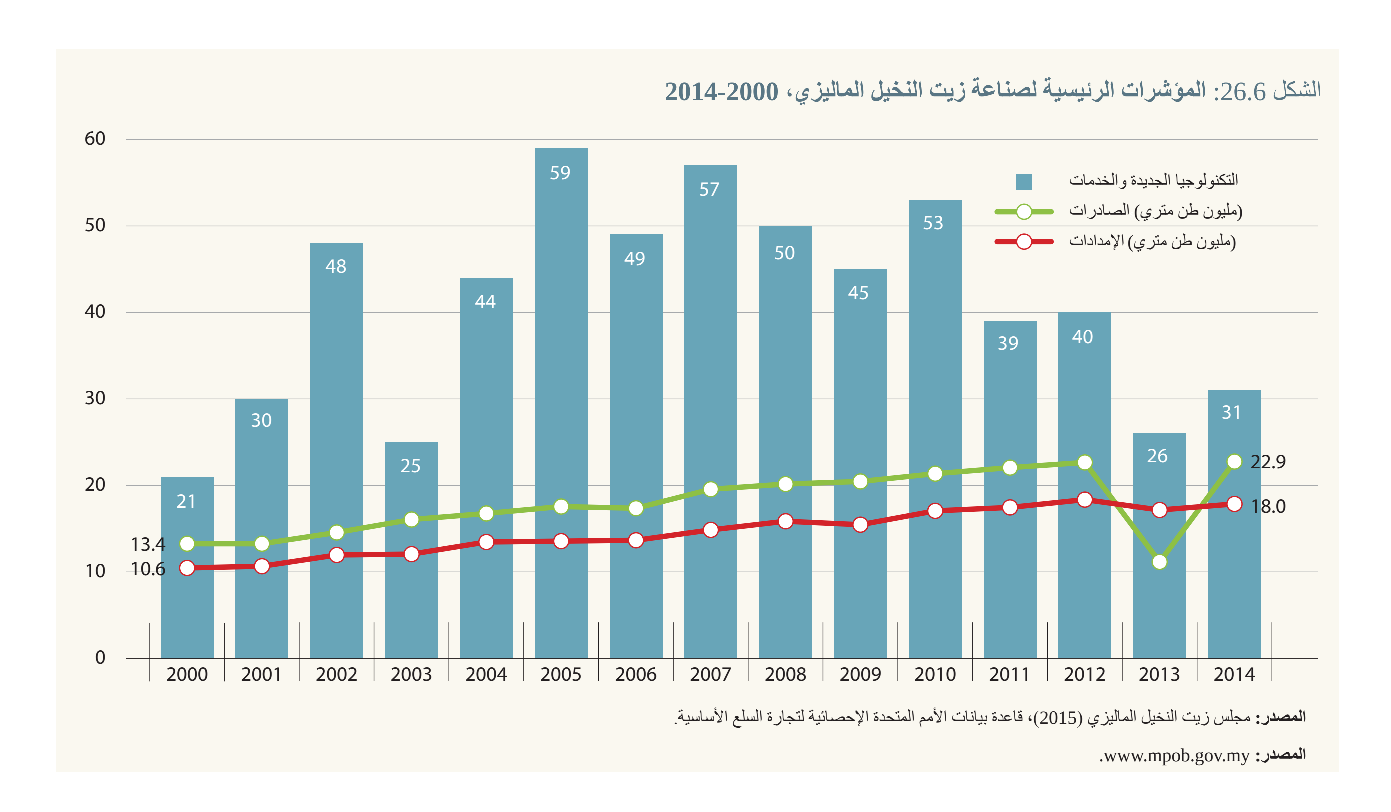
نشر مجلس زيت النخيل الماليزي العديد من المجلات منها مجلة بحوث زيت النخيل. ويشرف المجلس على معهد بحوث الخث الاستوائية Tropical Peat Research Institute، الذي يجري أبحاثاً حول أثر زراعة زيت النخيل على أراضي الخث وحول تحوّل خث المستنقعات إلى الغاز المسبب للاحتباس الحراري بمجرد وصوله إلى الغلاف الجوي.

يدعم مجلس زيت النخيل الماليزي الابتكار في مجالات مثل وقود الديزل الحيوي والاستخدامات البديلة للكتلة الحيوية للنخيل والنفايات العضوية. وقد أدت بحوثه في مجال الكتلة الحيوية لتطوير منتجات الخشب والورق والأسمدة ومصادر الطاقة الحيوية، وأغطية البولي إيثلين لغرض الاستخدام في السيارات وغيرها من المنتجات المصنوعة من الكتلة الحيوية للنخيل.

وفي الفترة ما بين عامي 2013 و2014، سجل مجلس زيت النخيل الماليزي ارتفاعاً في عدد من التقنيات الجديدة المسوقة تجارياً من 16 إلى 20.

نشأ مجلس زيت النخيل الماليزي نتيجة اندماج معهد أبحاث زيت النخيل الماليزي وهيئة تسجيل وترخيص زيت النخيل في عام 2000 بموجب قانون برلماني.

الشكل 26.6: **المؤشرات الرئيسية لصناعة زيت النخيل الماليزي، 2000-2014**




**المصدر:** مجلس زيت النخيل الماليزي (2015)، قاعدة بيانات الأمم المتحدة الإحصائية لتجارة السلع الأساسية.

**المصدر:** www.mpob.gov.my.

بين مختلف الوكالات والوزارات المعنية في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار سيكون بالطبع مرغوباً فيه، من أجل تسهيل العمل الجماعي الفعال مع الحفاظ على المنافسة داخل النظام.

وتستفيد حدائق العلوم والتكنولوجيا المتعددة في ماليزيا من الحوافز التي تقدمها الحكومة بهدف تشجيع التسويق. ويشمل هذا برنامج منح البحوث الطويل، وبرنامج منح البحوث الأساسية، وصندوق التكنولوجيا وصندوق العلم الإلكتروني (الشكل 26.2). على الرغم من أن البرنامجين الأولين من المنح ركزا إلى حد كبير على البحوث الأساسية، تم تشجيع المتقدمين أيضاً على تتجير النتائج التي توصلوا إليها. ومن ناحية أخرى، ركّز كل من صندوق التكنولوجيا TechnoFund وصندوق العلم الإلكتروني E-science Fund حصراً على التتجير (التسويق). وهناك حاجة ماسة لتقييم دورهما ونسبة نجاحهما في تعزيز التسويق. وهناك أيضاً حاجة إلى تعزيز القدرات المؤسسية في الحدائق التكنولوجية والتأكد من أن هذه السلع العامة تستهدف تسويق المعرفة على نحو فعال، مع حد أدنى من الفشل في ترجمة هذه المنح إلى منتجات وخدمات تستحق التتجير، والذي يعرف باسم الحد الأدنى من تشتت الريع (Rasiah et al.. 2015a). وتتخصص معظم الشركات متعددة الجنسية التي تأسست في ماليزيا في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتقع في حديقة التكنولوجيا المتطورة كوليم (وتقع في ولاية قِـضاه الماليزية) وبينانغ (الجدول 26.2).

في عام 2005، مددت وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار MoSTI المنح البحثية التي كانت تقدمها فقط إلى الشركات المحلية منذ عام 1992 إلى الشركات متعددة الجنسيات (Rasiah et al.. 2015b). ونتيجة لذلك، ارتفع عدد براءات الاختراع المودعة في الولايات المتحدة الأمريكية من قبل الشركات الأجنبية المتخصصة في الدوائر المتكاملة من 39 براءة اختراع خلال الفترة ما بين 2000-2005 إلى 270 براءة اختراع خلال الفترة ما بين 2006-2011. كما هو الحال في سنغافورة، فكان التركيز في هذه المنح البحثية على البحوث الأساسية والتطبيقية على حد سواء (الشكل 26.2). ومع ذلك، في حين أنه في حالة سنغافورة، حددت الروابط الجامعية الصناعية وحدائق العلوم إلى حد كبير نجاح هذه البرامج. لا تزال هذه البرامج في مرحلة التطور في ماليزيا (في طور الإعداد، Subramoniam and Rasiah).

## الإصلاح الجامعي يعزز الإنتاجية

في عام 2006، وضعت الحكومة خطة استراتيجية للتعليم العالي لما بعد 2020 والتي تمخضت عن إنشاء خمس جامعات بحثية على مدى السنوات الثلاث التالية كما رفعت التمويل الحكومي للتعليم العالي. وعلى مدى أكثر من عقد من الزمان، أستأثر الإنفاق العام على التعليم العالي بحوالي ثلث ميزانية التعليم (Thiruchelvam et al, 2011). وتنفق ماليزيا على التعليم العالي أكثر من أي دولة من الدول المجاورة في جنوب شرق آسيا. ولكن حدث تراجع في مستوى الالتزام إلى حد ما في الفترة ما بين عامي 2003 و2007 من 2.6 % إلى 1.4 % من الناتج المحلي الإجمالي. ومنذ ذلك الحين رفعت الحكومة الإنفاق على التعليم العالي لمستوياته السابقة، حيث بلغ 2.2 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2011 (انظر الشكل 27.5).

كان الارتفاع "النيزكي" في الإصدارات العلمية منذ عام 2009 (الشكل 26.7) نتيجة مباشرة لقرار الحكومة تعزيز التميز في خمس جامعات بحثية، ألا وهي: جامعة مالايا، جامعة العلوم الماليزية، جامعة كبانغسان الماليزية، جامعة بوترا الماليزية والجامعة التكنولوجية الماليزية. في عام 2006، قررت الحكومة تقديم منح للبحوث الجامعية. وفي الفترة ما بين عامي 2008 و2009، تلقت هذه الجامعات الخمس زيادة يبلغ قدرها نحو 71 % من التمويل الحكومي (معهد اليونسكو للإحصاء، 2014).

جنباً إلى جنب مع هذا التمويل المستهدف للبحث والتطوير، تم تغيير مؤشرات الأداء الرئيسية لأعضاء هيئة التدريس، مثل جعل سجل النشر معياراً هاماً للترقية. وبالتوازي، قامت وزارة التعليم العالي بتصميم وتنفيذ قياس أداء ونظام تقارير للجامعات في عام 2009، والتي كانت مخولة أيضاً بإجراء عمليات التقييم والرصد الذاتيين.

الجدول 26.2: **شركات أشباه الموصلات في بينانغ وقِضاه التي تستخدم البحث والتطوير و/ أو تصميم الرقاقة، 2014**

| | الأصل | عام | الهيكل | النشاط الرئيسي | التطور |
|---|---|---|---|---|---|
| **Advanced Micro Devices** | الولايات المتحدة الأمريكية | 1972 | تصنيع جهاز متكامل | تجميع واختبار | لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار |
| **Altera** | الولايات المتحدة الأمريكية | 1994 | تصنيع جهاز متكامل | مركز تصميم | لديها بحث وتطوير داخلي لدعم التصميم |
| **Avago Technology** | سنغافورة | 1995 | تصنيع جهاز متكامل | تجميع واختبار | لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار للمكونات البصريات الإلكترونية التناظرية متعددة الإشارات |
| **Fairchild** | الولايات المتحدة الأمريكية | 1971 | تصنيع جهاز متكامل | تجميع واختبار | بدأت كشركة وطنية لأشباه الموصلات. لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار |
| **Globetronics** | ماليزيا | 1991 | رقاقة Fabless | نشر، وفرز، وطلاء وتجميع المصابيح | لديها بحث وتطوير لدعم الإنتاج |
| **Infineon** | ألمانيا | 2005 | تصنيع جهاز متكامل | تصنيع الشرائح | تشارك في تصنيع 8 رقاقات قوى؛ لديها بحث وتطوير داخلي لدعم تصنيع الرقاقات |
| **Intel** | الولايات المتحدة الأمريكية | 1972 | تصنيع جهاز متكامل | تجميع واختبار | لديها بحث وتطوير داخلي لدعم عمليات التجميع والاختبار |
| **Intel** | الولايات المتحدة الأمريكية | 1991 | تصنيع جهاز متكامل | مركز تصميم | تصميم دوائر متكاملة؛ تم استخدام الموقع من قبل تكنولوجيا إنتل من عام 1979 فصاعداً؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير |
| **Marvell Technology** | الولايات المتحدة الأمريكية | 2006 | رقاقة Fabless | مركز تصميم | لديها دعم داخلي للبحث والتطوير |
| **Osram** | ألمانيا | 1972 | تصنيع جهاز متكامل | تصنيع الشرائح | أنشئت لأول مرة باسم Litronix في عام 1972؛ ثم تحولت إلى Siemens Litronix في عام 1981؛ ثم تغيرت إلى Osram Opto-electronics في عام 1992؛ تطورت من الاقتصار على التجميع والاختبار لتشمل تصنيع الرقائق في عام 2005؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير |
| **Renesas Semiconductor Design** | اليابان | 2008 | تصنيع جهاز متكامل | مركز تصميم | متخصصة في التصميم؛ لديها دعم داخلي للبحث والتطوير |
| **Renesas Semiconductor Malaysia** | اليابان | 1972 | تصنيع جهاز متكامل | تجميع واختبار | تم ترقيتها لتضم دعم البحث والتطوير منذ عام 1980. وتوسعت في البحث والتطوير منذ 2005 |
| **Silterra** | ماليزيا | 1995 | مسبك | تصنيع الشرائح | تم تأسيسها باسم Wafer Technology Malaysia، ثم تم تغيير اسمها ليضحى Silterra في عام 1999؛ لديها بحث وتطوير داخلي لدعم صناعة الرقائق |

**ملاحظة:** يشير الرقائق Fabless إلى تصميم وبيع الأجهزة ورقائق أشباه الموصلات في حين يتم الاستعانة بمصادر خارجية لتصنيع هذه الأجهزة لمسابك أشباه الموصلات.

**المصدر:** Rasiah et al. (2015a).

أحد الفوائد العرضية لزيادة تمويل البحث والتطوير من قبل وزارة التعليم العالي هو أن حصة البحوث الأساسية ارتفعت من 11 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2006 إلى 34 % في عام 2012. إلا أن الجزء الأكبر من الميزانية لا يزال من نصيب البحوث التطبيقية. وهو ما يمثل 50 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في عام 2012. وفي الفترة ما بين عامي 2008 و2011، ركز النصيب الأكبر من الإصدارات العلمية على الهندسة بنسبة (30.3 %). تليها العلوم البيولوجية بنسبة (15.6 %) والكيمياء بنسبة (13.4 %). والعلوم الطبية بنسبة (12.0 %) والفيزياء بنسبة (8.7 %).

الجدول 26.3: **الالتحاق بالجامعة في ماليزيا 2007 و2010**

| | إجمالي المسجلين 2007 (بالألف) | الخاص (%) 2007 | إجمالي المسجلين 2010 (بالألف) | الخاص (%) 2010 |
|---|---|---|---|---|
| درجة البكالوريوس/ الليسانس | 389 | 36 | 495 | 45 |
| درجة الماجستير | 35 | 13 | 64 | 22 |
| درجة الدكتوراه | 11 | 9 | 22 | 18 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، (2014).

وفي الوقت نفسه. لا يزال لدى ماليزيا مسافة لتقطعها من أجل تحسين أثر الإنتاج العلمي. فبنسبة اقتباس مقدارها 0.8 لكل بحث في عام 2010. تتأخر ماليزيا عن معدلات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) (1.08) ومجموعة الـ20 (1.02). وكذلك عن معدلات الدول المجاورة مثل سنغافورة وجمهورية كوريا أو تايلاند (انظر الشكل 27.8). والرقم قريب من أدنى معدلات اتحاد جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا للاقتباس ولا يكاد يذكر في نسبة الـ 10 % من الأبحاث الأكثر استشهاداً ما بين عامي 2008 و2012 (الشكل 27.8).

وعلى الرغم من إدخال المزيد من مقاييس الأداء الموضوعية في نظام الجامعة لتقييم نتائج تمويل البحوث وأثرها على التنمية الاجتماعية والاقتصادية والتنمية المستدامة. إلا أنه لا يوجد نظام مماثل لمعاهد البحوث العامة. في عام 2013. أطلقت الحكومة نهج قائم على النتائج لتقييم الاستثمار العام في البحث والتطوير ويشمل تمويل المشاريع المتعلقة بالاستدامة والقضايا الأخلاقية. استوعبت المنحة المخصصة للبحث العائدة لجامعة مالايا. من بين آخرين. هذا المعيار. وطبقته عن طريق دمج العلوم الإنسانية والأخلاقية. والعلوم الاجتماعية والسلوكية وعلوم الاستدامة من بين المجالات ذات الأولوية , وبذلك نجحت بالحصول على تمويل أكثر للبحوث.

## توجهات في مجال الموارد البشرية

### نمو قوي في كثافة عدد الباحثين

تضاعف عدد الباحثين العاملين بدوام كامل في ماليزيا ثلاث مرات في الفترة ما بين عامي 2008 و2012 من 16345 إلى 52052 باحث. مما أدى إلى كثافة في أعداد الباحثين لتصل إلى 1780 باحث لكل مليون نسمة في عام 2012 (الشكل 26.8). وعلى الرغم من أن هذه الكثافة هي أعلى بكثير من المتوسط العالمي. إلا أنه لا يمكن أن تماثل تلك مع جمهورية كوريا أو سنغافورة.

تحرص الحكومة على تطوير قدرات الأبحاث الوطنية من أجل الحد من اعتماد البلاد على البحوث الصناعية التي تقوم بها الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات. ولهذا حددت الخطة الاستراتيجية للتعليم العالي لما بعد 2020 هدفاً لتخريج عدد 100000 حامل لدرجة الدكتوراه بحلول عام 2020. فضلاً عن زيادة نسبة المشاركة في التعليم العالي من النسبة الحالية 40 % إلى نسبة 50 %. وسيتم تدريب عدد 100000 حامل دكتوراه محلياً. وخارجياً ومن خلال برامج المشاركة مع الجامعات الأجنبية (معهد اليونسكو للإحصاء. 2014). وكجزء من هذا الجهد. خصصت الحكومة 500 مليون رينغت ماليزي (حوالي 160 مليون دولار أمريكي) لتمويل طلاب الدراسات العليا. وهو إجراء ساعد على تضاعف عدد المسجلين في برامج الدكتوراه ما بين عامي 2007 و2010 (الجدول 26.3).

### جذبت سنغافورة الكثير من العقول المهاجرة

على الرغم من ارتفاع عدد طلبة مرحلة ما بعد التعليم الثانوي منذ عام 2007. فلا تزال هجرة العقول مقلقة. فقد استوعبت سنغافورة وحدها 57 % من الشتات. واختار الباقي الذهاب إلى أستراليا وبروني والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية. وهناك أدلة تثبت تضاعف عدد علماء المهجر المهرة الآن إلى ثلاث مرات أكثر مما كانت عليه قبل عقدين من الزمان. وهو عامل أدى إلى تخفيض الموارد البشرية - ومما لا شك فيه. أنه أدى أيضاً إلى تباطؤ التقدم في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. ومن أجل معالجة هذه المشكلة. أطلقت الحكومة مبادرة المواهب Talent Corp وإعادة برنامج الخبراء المستهدف (وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار. 2009). وعلى الرغم من موافقة 2500 من العائدين على نظام الحوافز منذ عام 2011. إلا أنه لا يزال أمام هذا البرنامج الكثير بعد لإحداث تأثير فارق.

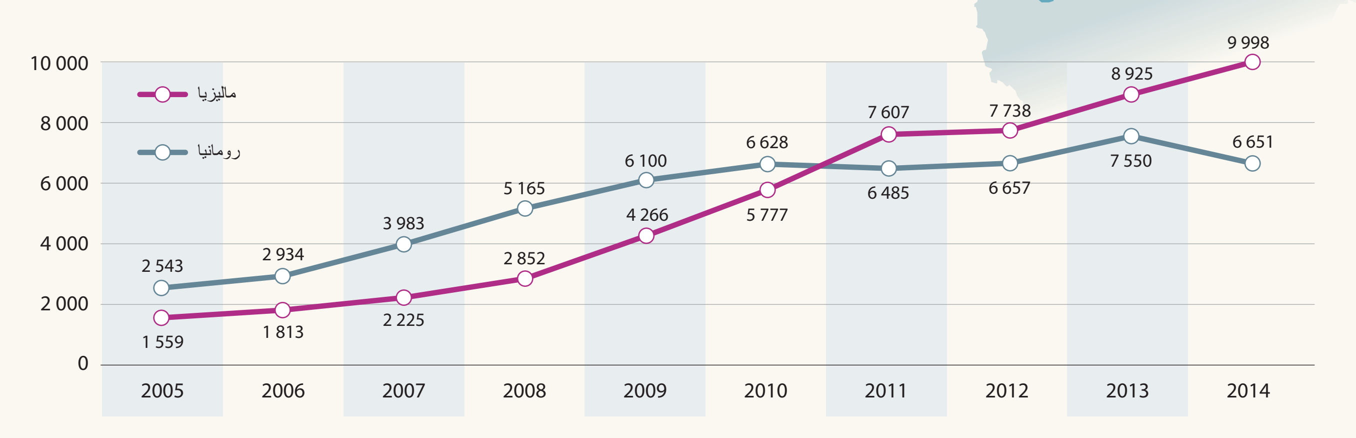
### نمو قوي في عدد طلاب الجامعات الخاصة والأجنبية

في الوقت نفسه. استوعبت الجامعات الخاصة على نحو متزايد العديد من الطلاب الجامعيين أكثر من نظرائهم في الجامعات العامة. في الفترة ما بين عامي 2007 و2010. ارتفعت حصة الطلاب المسجلين في برنامج البكالوريوس في الجامعات الخاصة من 37 % إلى 45 %. وكان هذا هو نتيجة التركيز المتزايد لجامعات الأبحاث الرائدة الخمسة في التعليم العالي منذ عام 2009. المصاحبة لمتطلبات استيعاب أكثر قدرة على المنافسة. فضلاً عن تفضيل بعض الطلاب للجامعات الخاصة حيث يكون استخدام اللغة الإنجليزية كوسيلة للاتصال أكثر شيوعاً. تجدر الإشارة هنا إلى أن نسبة أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على درجة الماجستير أو درجة الدكتوراه في المؤسسات العامة (84 %) تعد أكبر بكثير من تلك التي في القطاع الخاص (52 %) [معهد اليونسكو للإحصاء. 2014].

تعمل الحكومة على زيادة عدد المدارس الدولية في المرحلتين الابتدائية والثانوية لتلبية احتياجات العائدين وكسب العملات الأجنبية من التلاميذ غير الماليزيين. الهدف المبين في برنامج التحول الاقتصادي (2010) هو إنشاء 87 مدرسة دولية بحلول عام 2020. وعلى الرغم من أن هناك 81 مدرسة من هذا النوع أقيمت بالفعل حتى 2012. إلا أن معظم هذه المؤسسات لديها نسب تسجيل صغيرة: فكان هناك 33688 تلميذاً في عام 2012. أي أقل من نصف هدف الحكومة لتسجيل 75000 تلميذاً بحلول عام 2020. ولسد هذه الفجوة. شرعت الحكومة في تنفيذ حملة ترويجية دولية.

## الشكل 26.7: توجهات النشر العلمي في ماليزيا، 2005-2014

### نمت المنشورات العلمية الماليزية بسرعة منذ عام 2005، إلى حد تجاوز الموجود برومانيا مثيلتها بعدد السكان



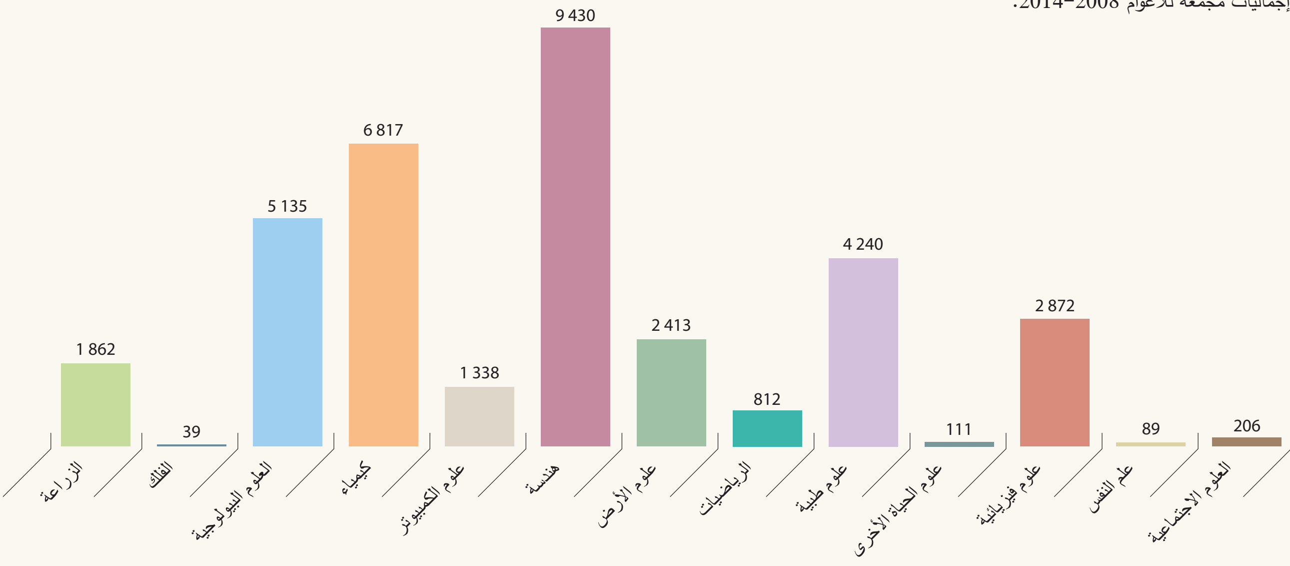

**%46.4**
نسبة الأبحاث الماليزية التي شارك فيها مؤلفون أجانب 2008 - 2014؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) % 29.4؛ المتوسط في مجموعة العشرين % 24.6

**%8.4**
نسبة الأبحاث الماليزية من بين العشرة بالمائة الأكثر اقتباسًا، 2008 - 2012؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) % 11.1؛ المتوسط في مجموعة العشرين % 10.2

**0.83**
متوسط نسبة الاقتباس بالنسبة للمنشورات الماليزية، 2008 - 2012؛ المتوسط في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) % 1.08؛ المتوسط في مجموعة العشرين % 1.02

### تركزت ما يقارب من نصف الإصدارات الماليزية حول الهندسة أو الكيمياء

إجماليات مجمعة للأعوام 2008–2014.




**ملاحظة:** الإجمالي حسب المجال يستبعد الإصدارات غير المصنفة (11799) بين 2008 و2014.

### تتوزع الدول العلمية الشريكة الرئيسية لماليزيا في أربع قارات

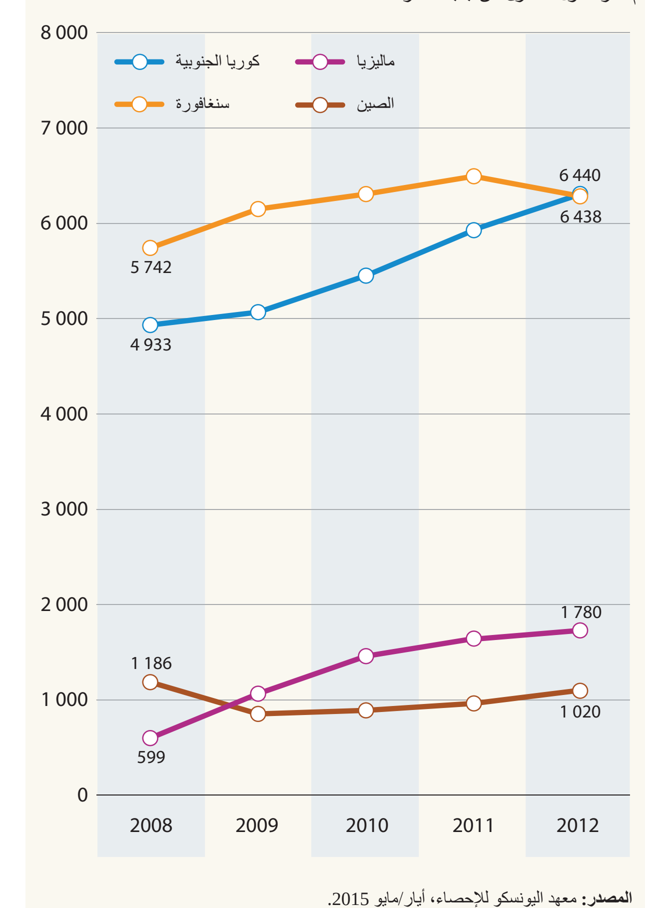
الشركاء الأجانب الرئيسيون خلال الفترة من 2008 إلى 2014 (عدد البحوث)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| **ماليزيا** | المملكة المتحدة (3 076) | الهند (2 611) | أستراليا (2 425) | إيران (2 402) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 308) |

**المصدر:** تومسون رويترز ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق (مصفوفة) ماتريكس- للعلوم.

**الشكل 26.8: عدد الباحثين بدوام كامل FTE لكل مليون نسمة في ماليزيا، 2008-2012**

تم ذكر الدول الأخرى من باب المقارنة




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

في عام 2005، اعتمدت ماليزيا هدفاً[4] في أن تصبح سادس أكبر وجهة عالمية للطلاب الجامعيين من مختلف الدول بحلول عام 2020. وفي الفترة ما بين عامي 2007 و2012، تضاعف عدد الطلاب الأجانب تقريباً إلى أكثر من 56000 طالب. وكان الهدف من ذلك هو جذب 200000 طالب بحلول 2020. ومن بين الدول الأعضاء في رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان)، كان الطلبة الإندونيسيين هم الأكثر عدداً، يليهم التايلانديين. بحلول عام 2012، كانت ماليزيا واحدة من أفضل عشر وجهات للطلاب العرب. فقد حرضت الاضطرابات الناجمة عن الربيع العربي على تزايد عدد المصريين والليبيين لتجريب حظهم في ماليزيا. ولكن كان هناك أيضاً ارتفاع حاد في عدد الطلاب العراقيين والسعوديين. كما لوحظ نمو قوي خاصة بين الطلاب النيجيريين والإيرانيين (الشكل 26.9).

### مخاوف من انخفاض جودة التعليم

تزايدت النسبة بين الطلبة الجامعيين المسجلين في المجالات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM والملتحقين في تخصصات غير العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات non-STEM، منذ عام 2000 من 25 : 75 إلى 42 : 58 (2013) وربما يصل هدف الحكومة قريباً إلى نسبة 60 : 40. ومع ذلك فهناك أدلة على أن نوعية التعليم قد انخفضت في السنوات الأخيرة، بما في ذلك نوعية التدريس. أظهرت نتائج البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA في عام 2012 أن الأطفال الماليزيين، الذين تتراوح أعمارهم 15 عاماً، جاء أداءهم أقل من المتوسط في الرياضيات والقراءة والكتابة العلمية. في الواقع، انخفضت درجة ماليزيا بشكل كبير في بعض المجالات، حيث كان هناك طفل واحد فقط، يبلغ 15 عاماً، من أصل 100 ماليزي قادر على حل المشاكل المعقدة، مقارنة بواحد من أصل خمسة في سنغافورة وجمهورية كوريا واليابان. في عام 2012، سجل الماليزيين أيضاً مستوى أقل في اكتساب المعرفة (29.1) والاستفادة من المعرفة (29.3) من أقرانهم في سنغافورة (62.0 و55.4 على التوالي) وجاء متوسط المشاركين في البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA 45.5 و46.4 على التوالي).

واجهت الإصلاحات التعليمية التي تم تنفيذها منذ عام 1996 مقاومة من قبل المعلمين. فهدف برنامج العمل التعليمي الوطني (2013 - 2025)، الذي اعتمد في عام 2012، إلى توفير المساواة في الحصول على التعليم الجيد، وتطوير الكفاءة في اللغات الإنجليزية والماليزية وتحويل التعليم إلى مهنة اختيار. وعلى وجه الخصوص، يسعى هذا البرنامج للاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل رفع مستوى جودة التعليم في جميع أنحاء ماليزيا، وتحسين قدرات تقديم خدمات وزارة التعليم من خلال إقامة شراكات مع القطاع الخاص، بالإضافة إلى رفع مستوى الشفافية والمساءلة. وكان الهدف الرئيسي يتمثل في تعزيز بيئة التعلم التي تشجع على الإبداع والمخاطرة وحل المشكلات من قبل كل من المعلمين وتلاميذهم (OECD, 2013). حيث أن إجراء إصلاحات التعليم سيستغرق وقتاً لتحقيق النتائج، فإن الرصد المستمر لهذه الإصلاحات سيكون هو المفتاح لنجاحها.

## توجهات في التعاون الدولي

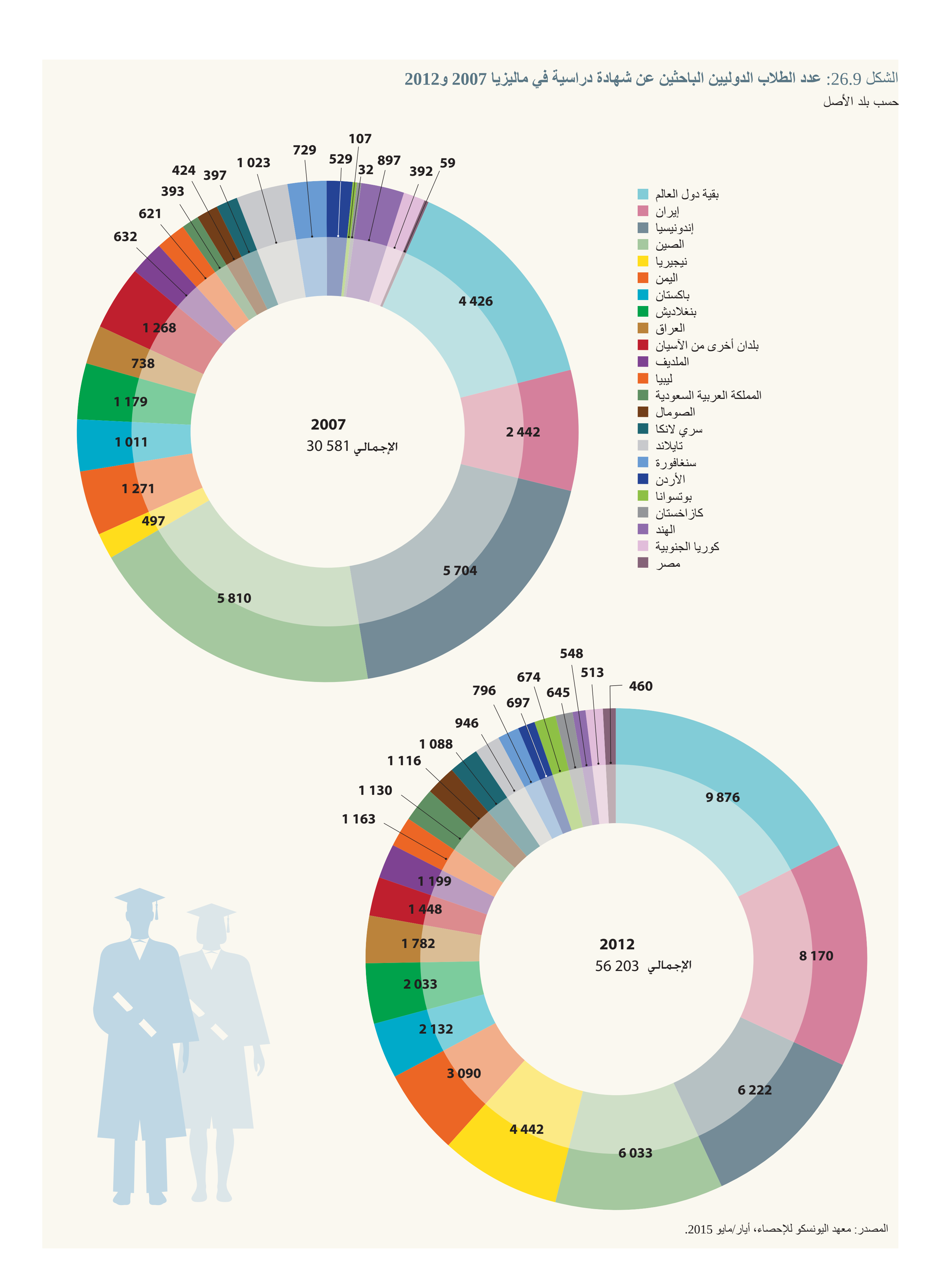
### مركز ماليزي لتعاون بلدان جنوب-جنوب

عندما تم تبني رؤية رابطة دول جنوب شرق آسيا ASEAN لعام 2020 في عام 1997، كان الهدف المعلن بالنسبة للمنطقة هو أن تكون قادرة على المنافسة من الناحية التكنولوجية بحلول 2020. وعلى الرغم من أن تركيز هذه الرابطة كان دائما يدور حول خلق سوق واحد على غرار النموذج الأوروبي، فقد أقر الزعماء منذ فترة طويلة بأن التكامل الاقتصادي الناجح سيتوقف على مدى نجاح إدارة الدول الأعضاء لاستيعاب العلوم والتكنولوجيا. تأسست لجنة دول جنوب شرق آسيا ASEAN المختصة بالعلوم والتكنولوجيا في عام 1978، أي بعد إحدى عشر سنة من تأسيس رابطة دول جنوب شرق آسيا نفسها من قبل[5] إندونيسيا وماليزيا والفلبين وسنغافورة وتايلاند. منذ عام 1978، تم وضع سلسلة من خطط العمل لتعزيز التعاون بين الدول الأعضاء، وذلك بغية خلق مجال أكثر للمشاركة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وتغطي هذه الخطط تسعة مجالات: علوم وتكنولوجيا الأغذية؛ التكنولوجيا الحيوية؛ الأرصاد الجوية والجيوفيزياء؛ العلوم البحرية والتكنولوجيا؛ وأبحاث الطاقة غير التقليدية؛ الإلكترونيات الدقيقة وتكنولوجيا المعلومات؛ علوم المواد والتكنولوجيا؛ تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها؛ والبنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا وتنمية الموارد. بمجرد أن تدخل اللجنة الاقتصادية لرابطة دول جنوب شرق آسيا حيز العمل أواخر 2015، فإن إزالة القيود المخطط لها والمفروضة على الحركة عبر الحدود ما بين الناس والخدمات ستحفز التعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا كما أنها ستقوم بتعزيز دور شبكة جامعات دول الرابطة (انظر الفصل 27).

في عام 2008، أنشأت الحكومة الماليزية المركز الدولي للتعاون فيما بين بلدان الجنوب في مجال العلوم والتكنولوجيا والابتكار، تحت رعاية اليونسكو. يركز المركز على بناء المؤسسات في بلدان الجنوب. ومؤخراً، عقد المركز دورة تدريبية حول صيانة البنية التحتية في الفترة من 10 آذار/مارس وحتى 2 نيسان/أبريل عام 2015، بالتعاون مع هيئة الطرق السريعة الماليزية، ومجلس تنمية صناعة البناء، ومعهد المهندسين ماليزيا، وجمعية البنائين المحترفين ماليزيا.

4 انظر: -http://monitor.icef.com/2012/05/malaysia-aims-to-be-sixth-largest-education-exporter-by-2020.

5 انضمت بروني دار السلام عام 1984، وفيتنام عام 1995، وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وميانمار عام 1997، وكمبوديا عام 1999.


الشكل 26.9: عدد الطلاب الدوليين الباحثين عن شهادة دراسية في ماليزيا 2007 و2012
حسب بلد الأصل
بقية دول العالم
إيران
إندونيسيا
الصين
نيجيريا
اليمن
باكستان
بنغلاديش
العراق
بلدان أخرى من الآسيان
المالديف
ليبيا
المملكة العربية السعودية
الصومال
سري لانكا
تايلاند
سنغافورة
الأردن
بوتسوانا
كازاخستان
الهند
كوريا الجنوبية
مصر
2007
الإجمالي 30 581
4 426
2 442
5 704
5 810
497
1 271
1 011
1 179
738
1 268
632
621
393
424
397
1 023
729
529
107
32
897
392
59
2012
الإجمالي 56 203
9 876
8 170
6 222
6 033
4 442
3 090
2 132
2 033
1 782
1 448
1 199
1 163
1 130
1 116
1 088
946
796
697
674
645
548
513
460
المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء، أيار/مايو 2015.

أما فيما يتعلق بالتعاون الثنائي، قامت مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتنكنولوجيا المتقدمة MIGHT والحكومة البريطانية بإنشاء صندوق نيوتن- أنجو عمر (Newton-Ungku Omar Fund) عام 2015، والذي تساهم فيه كل حكومة بمبلغ 4 مليون جنيه استرليني سنوياً على مدى السنوات الخمس المقبلة. وفي عام 2014، وقعت أيضاً مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتنكنولوجيا المتقدمة MIGHT اتفاقاً مع مؤسسة استثمار الطاقة الآسيوية بي تي إي المحدودة Pte Ltd، ومقرها اليابان، لإنشاء شركة لإدارة صندوق يسمى مشاريع بوترا إيكو Putra Eco والتي سوف تستثمر في أصول وشركات الطاقة والطاقة المتجددة ذات الكفاءة. الأهداف المحتملة للتمويل هي تكنولوجيات الشبكة الكهربية الذكية والموفرة للطاقة، فضلاً عن المباني الذكية.

## الخاتمة

### لكي تصبح نمراً من النمور الآسيوية، تحتاج ماليزيا إلى إجراء أبحاث داخلية المنشأ

فرص ماليزيا لمحاكاة نجاح النمور الآسيوية والوصول إلى هدفها في أن تصبح دولة ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020 يتوقف على مدى نجاحها في تحفيز تتجير التكنولوجيا والابتكار. وبوجه عام، تنخرط الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات في العديد من مجالات البحث والتطوير أكثر من الشركات الوطنية. ومع ذلك، فحتى مجالات البحث والتطوير المنفذة من قبل الشركات الأجنبية تكاد أن تكون محصورة في انتشار المنتج وحل المشكلات، بدلاً من تجاوز تخوم التكنولوجيا العالمية.

يجري البحث والتطوير في الغالب في الشركات ذات النطاق الواسع في صناعات الإلكترونيات والسيارات والمواد الكيماوية، حيث أنها تنطوي أساساً على تحسينات في العملية والمنتج. ساهمت الشركات الصغيرة والمتوسطة بمساهمة صغيرة في البحث والتطوير، على الرغم من أن تلك الشركات تشكل نحو 97 % من جميع الشركات الخاصة.

وحتى الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات، والتي تهيمن على قطاع البحث والتطوير الخاص، تعتمد اعتماداً كبيراً على الشركات الأم والشركات التابعة لها والواقعة خارج ماليزيا لتوفير الموظفين، وذلك بسبب عدم وجود الموارد البشرية المؤهلة والجامعات البحثية في ماليزيا للاتجاه إليها.

يعد ضعف التعاون ما بين الجهات الفاعلة الرئيسية للابتكار، وهي الجامعات والشركات والمؤسسات البحثية، موطن ضعف آخر لنظام الابتكار الوطني. ومن المهم جداً تعزيز القدرات البحثية في الجامعات وعلاقاتها مع الشركات المحلية، وذلك من أجل تعزيز الابتكار وتحسين معدل تتجير الملكية الفكرية. وعلى الرغم من اتساع مجال البحوث التطبيقية في الجامعات الماليزية في السنوات الأخيرة في أعقاب حملة الحكومة لتعزيز التميز البحثي، لم يترجم هذا الاتجاه إلى أعداد كافية من طلبات براءات الاختراع. وبالمثل، فإن انخفاض القدرة الاستيعابية للشركات المحلية قد جعلت من الصعب رفع المستوى التكنولوجي. وسوف تلعب المنظمات الوسيطة دوراً هاماً في سد هذه الفجوة عن طريق تسهيل النقل الفعال للمعرفة.

ومن شأن التدابير التالية أن تساعد على معالجة بعض هذه المشاكل:

- تعزيز دور مؤسسات البحوث العامة من خلال تدريب عدد أكبر من الباحثين والفنيين وضمان أن برنامج المنحة البحثية وصندوق العلم الإلكتروني طويل المدى يستهدف بفاعلية الإنتاج الصناعي المرتبط بالابتكار. وهناك أيضاً حاجة إلى تصحيح إخفاقات السوق التي أعاقت التوسع في التعليم المهني والتقني في البلاد.
- تعزيز التعاون ما بين معاهد البحوث العامة والجامعات والصناعة من خلال الخطط طويلة الأجل، بما في ذلك ممارسات الاستبصار التكنولوجي العميق التي تستهدف قطاعات محددة. وفي هذا السياق، ينبغي أن تكون هناك محاولة لدمج البحوث الأساسية مع التتجير.
- تشجيع معاهد البحوث العامة والجامعات لتكون بمثابة ميسرين في تحسين المشهد المحلي الصناعي للبحث والتطوير، من خلال تزويد الشركات المحلية بالمعرفة النقدية والدراية عن طريق الخدمات الاستشارية وغيرها من الوسائل. إن نجاح مجلس زيت النخيل الماليزي في نقل الدراية والمعرفة يمكن أن يكون نموذجاً يُحتذى به في هذا الصدد.

وبالإضافة إلى ذلك، ومن أجل التغلب على النقص في رأس المال البشري، يجب على الحكومة القيام بما يلي:

- تشجيع الماليزيين على مواصلة التعليم العالي في الجامعات البحثية الرائدة في العالم، وخاصة تلك الجامعات الخارجية التي لديها سمعة في مجال البحث والتطوير المتقدم، مثل أشباه الموصلات في جامعة ستانفورد (الولايات المتحدة الأمريكية) أو الأحياء الجزيئية في جامعة كامبريدج (المملكة المتحدة). وهناك طريقة واحدة للقيام بذلك، ألا وهي تقديم منح دراسية مكفولة للطلاب الذين استطاعوا الالتحاق بالجامعات المرموقة المشهورة بتعريض طلابها للبحث والتطوير المتقدم.
- مساعدة الجامعات الوطنية في تطوير مؤهلات الأكاديميين، بحيث لا يمكن الحصول على منصب إلا على أساس من المشاركة المؤكدة في مجال الأبحاث والمنشورات ذات المستوى العالمي. وهناك حاجة لتحسين الصلات ما بين الجامعات والشركات الصناعية، من أجل جعل عملية البحث العلمي أكثر ملاءمة لاحتياجات الصناعة؛
- تعزيز روابط علمية أقوى ما بين الجامعات الماليزية والخبراء الدوليين المثبت قدراتهم في مجالات البحوث الأساسية وتسهيل عملية حركة العقول عبر الحدود الوطنية.
- تحويل الحدائق العلمية والتكنولوجية إلى منصة الإطلاق الرئيسية للمشاريع الجديدة المبتكرة من خلال تشجيع الجامعات على إنشاء مكاتب لنقل التكنولوجيا وتشجيع الحدائق لتصبح الرابط الذي يربط الجامعات مع الصناعة؛ وهذا سوف يتطلب تقييم الجامعات والشركات المرشحة الساعية لمرافق الحضانة قبل منحهم مساحة في الحدائق العلمية والتكنولوجية. ويتطلب كذلك استعراض منتظم لتقييم مدى التقدم الذي أحرزته الشركات المبتدئة.

**الأهداف الرئيسية لماليزيا**

- تحقيق مكانة اقتصادية ذات دخل مرتفع بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي إلى 2 % بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة المشاركة في التعليم العالي من 40 % إلى 50 % بحلول عام 2020؛
- تقديم 100000 حامل لدرجة الدكتوراه بحلول عام 2020؛
- رفع نسبة طلاب العلوم والتكنولوجيا والرياضيات في المستوى الجامعي إلى 60 % من الإجمالي بحلول عام 2020؛
- تطوير 87 مدرسة ابتدائية وثانوية دولية بحلول عام 2020 بنسبة التحاق 75000 طالباً.
- زيادة عدد الطلاب الدوليين إلى 200000 طالب بحلول عام 2020 لجعل ماليزيا سادس أكبر وجهة لطلاب الجامعات في العالم.
- الحد من انبعاثات الكربون بنسبة 40 % بحلول عام 2020 أكثر من مستويات 2012؛
- الحفاظ على 50 % على الأقل من الأراضي والغابات الأولية، بالمقارنة مع 58 % في عام 2010.

## المراجع


Chandran. V.G.R. (2010) R&D commercialization challenges for developing countries Special Issue of Asia–Pacific Tech Monitor. 27(6): 25–30.

Chandran. V.G.R. and C.Y. Wong (2011) Patenting activities by developing countries: the case of Malaysia. World Patent Information. 33 (1):51–57.

MASTIC (2012) National Survey of Innovation 2023. Malaysian Science and Technology Information Centre: Putrajaya.

Morales. A. (2010) Malaysia Has Little Room for Palm Oil Expansion. Minister Says. Bloomberg News Online. 18 November.

MoSTI (2013) Malaysia: Science Technology and Innovation Indicators Report. Ministry of Science. Technology and Innovation: Putrajaya.

MoSTI (2009) Brain Gain Review. Ministry of Science. Technology and Innovation: Putrajaya.

NSRC (2013) PRE Performance Evaluation: Unlocking Vast Potentials. Fast-Tracking the Future. National Science and Research Council: Putrajaya.

OECD (2013) Malaysia: innovation profile. In: Innovation in Southeast Asia. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

Rasiah. R. (2014) How much of Raymond Vernon's product cycle thesis is still relevant today? Evidence from the integrated circuits industry. Paper submitted to fulfil the Rajawali Fellowship at Harvard University (USA).

Rasiah. R. (2010) Are Electronics Firms in Malaysia Catching Up in the Technology Ladder? Journal of Asia Pacific Economy. 15(3): 301–319.

Rasiah. R.; Yap. X.Y. and K. Salih (2015a) Provincializing Economic Development: Technological Upgrading in the Integrated Circuits Industry in Malaysia.

Rasiah R.; Yap. X.S. and S. Yap (2015b) Sticky spots on slippery slopes: the development of the integrated circuits industry in emerging East Asia. Institutions and Economies. 7(1): 52–79.

Subramoniam. H. and R. Rasiah (forthcoming) University– industry collaboration and technological innovation: sequential mediation of knowledge transfer and barriers in Malaysia. Asian Journal of Technology Innovation.

Thiruchelvam. K.; Ng. B.K. and C. Y. Wong (2011) An overview of Malaysia's national innovation system: policies. institutions and performance. In: W. Ellis (ed.) National Innovation System in Selected Asian Countries.
Chulalongkorn University Press: Bangkok.

UIS (2014) Higher Education in Asia: Expanding up. Expanding out. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

WEF (2012) Global Competitiveness Report. World Economic Forum: Geneva.

WTO (2014) International Trade Statistics. World Trade Organization: Geneva.

**راجا راسيه** (المولود في عام 1957 بماليزيا). أستاذ علم الاقتصاد وإدارة التكنولوجيا في كلية الاقتصاد والإدارة بجامعة مالايا منذ عام 2005. حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة كامبردج (المملكة المتحدة). دكتور راسيه هو عضو في الشبكة العالمية لاقتصاد التعلم والابتكار وأنظمة بناء الكفاءة Globelics. في عام 2014، حصل على جائزة سيلسو فورتادو Celso Furtado التي تمنحها أكاديمية العالم للعلوم (TWAS) وفي العام نفسه، كان زميل راجاوالي في جامعة هارفارد (الولايات المتحدة الأمريكية).

**ج. ر. تشاندران** (المولود في عام 1971 بماليزيا). هو وكيل كلية الاقتصاد والإدارة بجامعة مالايا وأستاذ مشارك بها. عمل د. تشاندران كمحلل رئيسي للدراسات الاقتصادية والسياسية مع مجموعة الحكومة والصناعة الماليزية للتكنولوجيا المتقدمة MIGHT والملحقة بمكتب رئيس الوزراء. وهو حاصل على درجة الدكتوراه في الاقتصاد من جامعة مالايا، وعمل كمستشار وباحث مشارك لصالح العديد من المؤسسات الدولية.



**أحد التحديات الرئيسية للمنطقة هو الاستفادة من قاعدتها المعرفية العلمية للحفاظ على نطاق صادرات التكنولوجيا عالية التقنية والتوسع فيها في الأسواق العالمية التي تتزايد فيها التنافسية بنحو مضطرد.**

تيم تيرين، جينغأ.تشانغ، بيسي محمد برغوص، واسانتا أماراداسا

عامل يحصد المنتجات الطازجة من بيوت محمية ذات ثلاث طوابق في مزرعة سكاي غرينز الرأسية في سنغافورة في عام 2014. وكجزء من جهود الحكومة لزيادة الاعتماد على الذات في إنتاج الخضر الورقية، تلقت سكاي غرينز بعض الدعم البحثي.

تصوير:إدغار سو «Edgar Sul»/ رويترز ©

# 27. جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا

**أستراليا، كمبوديا، جزر كوك، فيجي، إندونيسيا، كيريباتي، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية ، ولايات ميكرونيزيا الموحدة، ماليزيا، ميانمار، ناورو، نيوزيلندا، نيوي، بالاو، وبابوا غينيا الجديدة، الفلبين، ساموا، سنغافورة، جزر سليمان، تايلاند، تيمور - ليشتي، تونغا، توفالو، فانواتو، فيتنام**

تيم تيربن، جينغ أ. جانغ، بيسي محمد برغوص، واسانتا أمارادسا Tim Turpin, Jing A. Zhang, Bessie M. Burgos, Wasantha Amaradasa

## مقدمة

### صمدت المنطقة إلى حد كبير خلال الأزمة العالمية

الدول التي تمت تغطيتها في هذا الفصل[1] تمثل مجتمعة 9 % من سكان العالم. وكمجموعة فقد أنتجت 6.5 % من المنشورات العلمية في العالم (2013) ونسبة 1.4 % فقط من براءات الاختراع العالمية (2012). الناتج المحلي الإجمالي للفرد بالأسعار الجارية يتراوح بين أقل من تكافؤات القوة الشرائية لمبلغ 2000 دولار في كيريباتي إلى تكافؤات القوة الشرائية لمبلغ 763 78 دولار في سنغافورة (الشكل 27.1). وأستراليا وسنغافورة تنتجان معاً أربعة أخماس براءات الاختراع والمنشورات في المنطقة.

من الناحية الاقتصادية، استطاعت المنطقة أن تؤدي بصورة جيدة نسبياً خلال الأزمة المالية العالمية في 2008 - 2009. وعلى الرغم من أن معدلات النمو انخفضت في عام 2008 أو عام 2009، فقد تجنبت عدد من البلدان الركود كلية، بما في ذلك أستراليا (الشكل 27.2).

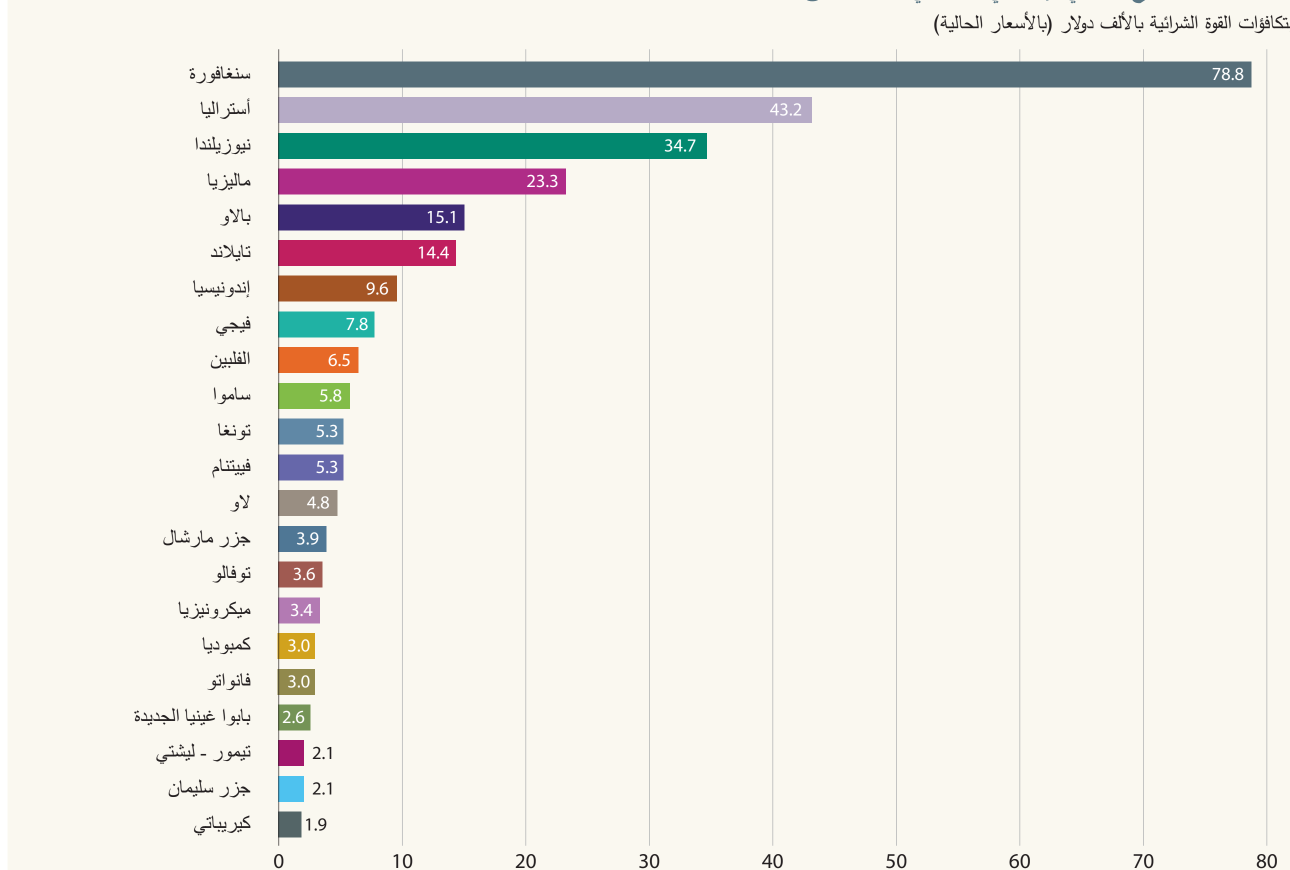
ونتيجة لذلك، لم تكن الضغوط على الميزانيات المخصصة للعلوم والتكنولوجيا شديدة كما كان متوقعاً في عام 2010. حتى أن تيمور - ليشتي سجلت معدلات نمو جسورة حتى عام 2012، مدعومة بالاستثمار الأجنبي المباشر «FDI» الذي بلغ ذروته بنسبة 6 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2009 قبل أن يتراجع إلى ما يزيد قليلاً عن 1.6 % في عام 2012.

وفقاً لمؤشر اقتصاد المعرفة للبنك الدولي، فقد كان هناك انزلاق عام في الترتيب الإجمالي في جنوب شرق آسيا منذ عام 2009. نيوزيلندا وفيتنام الوحيدتان اللتان أحسنتا وضعيتهما. البعض، مثل فيجي والفلبين وكمبوديا، تراجع بشكل كبير خلال تلك الفترة. وتواصل سنغافورة قيادة المنطقة فيما يتعلق بمكون الابتكار لنفس المؤشر. وأستراليا ونيوزيلندا يتصدران التعليم. ويميل مؤشر الابتكار العالمي إلى تصنيف الدول بترتيب مماثل.

1 تمت تغطية ماليزيا بشكل أكثر تفصيلاً في الفصل 26.

الشكل 27.1: الناتج المحلي الإجمالي للفرد في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2013

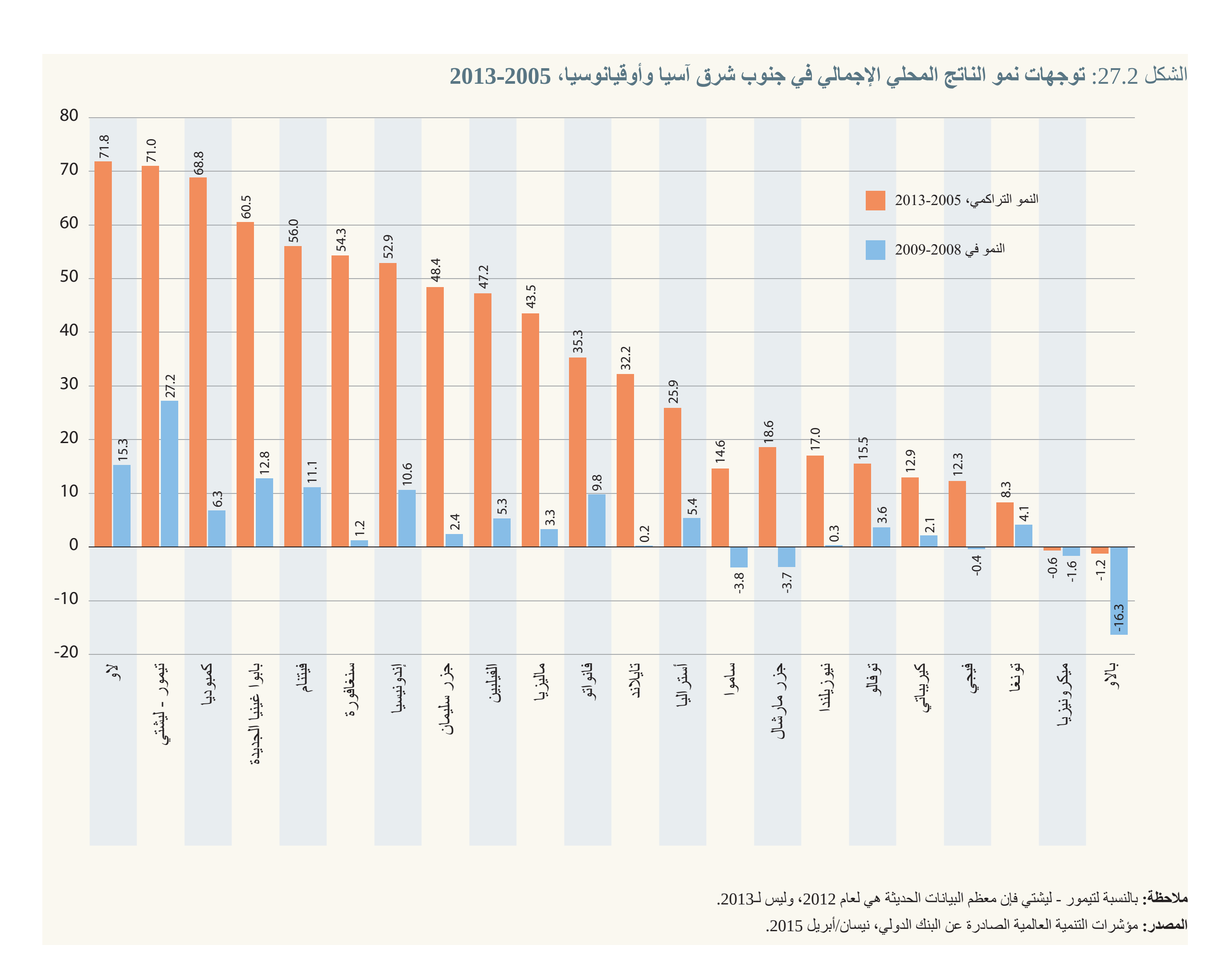
بتكافؤات القوة الشرائية بالألف دولار (بالأسعار الحالية)




-n= البيانات لـ n من السنين قبل السنة المرجعية.

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

الشكل 27.2: **توجهات نمو الناتج المحلي الإجمالي في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2005-2013**




**ملاحظة:** بالنسبة لتيمور - ليشتي فإن معظم البيانات الحديثة هي لعام 2012، وليس لـ2013.

**المصدر:** مؤشرات التنمية العالمية الصادرة عن البنك الدولي، نيسان/أبريل 2015.

أدى النمو القوي في سوق خدمات الانترنت منذ عام 2010 إلى القضاء على التفاوت فيما بين الدول إلى حد ما. على الرغم من أن الاتصال لا يزال منخفضاً للغاية في جزر سليمان (8 %). كمبوديا (6 %). بابوا غينيا الجديدة (6.5 %). وميانمار (1.2 %). وتيمور - ليشتي (1.1 %) في عام 2013 (الشكل 27.3). كما كان التقدم في تكنولوجيا الهواتف الجوالة عاملاً واضحاً في توفير خدمة الإنترنت إلى المناطق النائية. ومن المرجح أن يلعب تدفق المعرفة والمعلومات عبر الإنترنت دوراً هاماً في نشر وتطبيق المعرفة بصورة أكثر فعالية بين أمم جزر المحيط الهادي الشاسعة وبين البلدان الأقل نمواً لجنوب شرق آسيا.

### التغير السياسي على المستويات الوطنية والإقليمية

بقيت تايلاند تعاني من عدم الاستقرار السياسي على مدار السنوات الخمس الماضية. وبلغ ذروته في صورة انقلاب عسكري في عام 2014 وعدم انتظام في النمو الاقتصادي.على النقيض من ذلك، فإن إندونيسيا تمتعت بفترة من الاستقرار النسبي ونمو اقتصادي قدره 4 % في المتوسط منذ عام 2010؛ وقد أدخلت الحكومة المنتخبة في عام 2014 عدداً من الإصلاحات المالية والهيكلية المصممة لتشجيع الاستثمار (البنك الدولي، 2014). وينبغي لهذه الإصلاحات أن تساعد على تسريع البحث والتطوير في قطاع الأعمال، والذي كان يُظهر بالفعل نمواً قوياً في عام 2010.

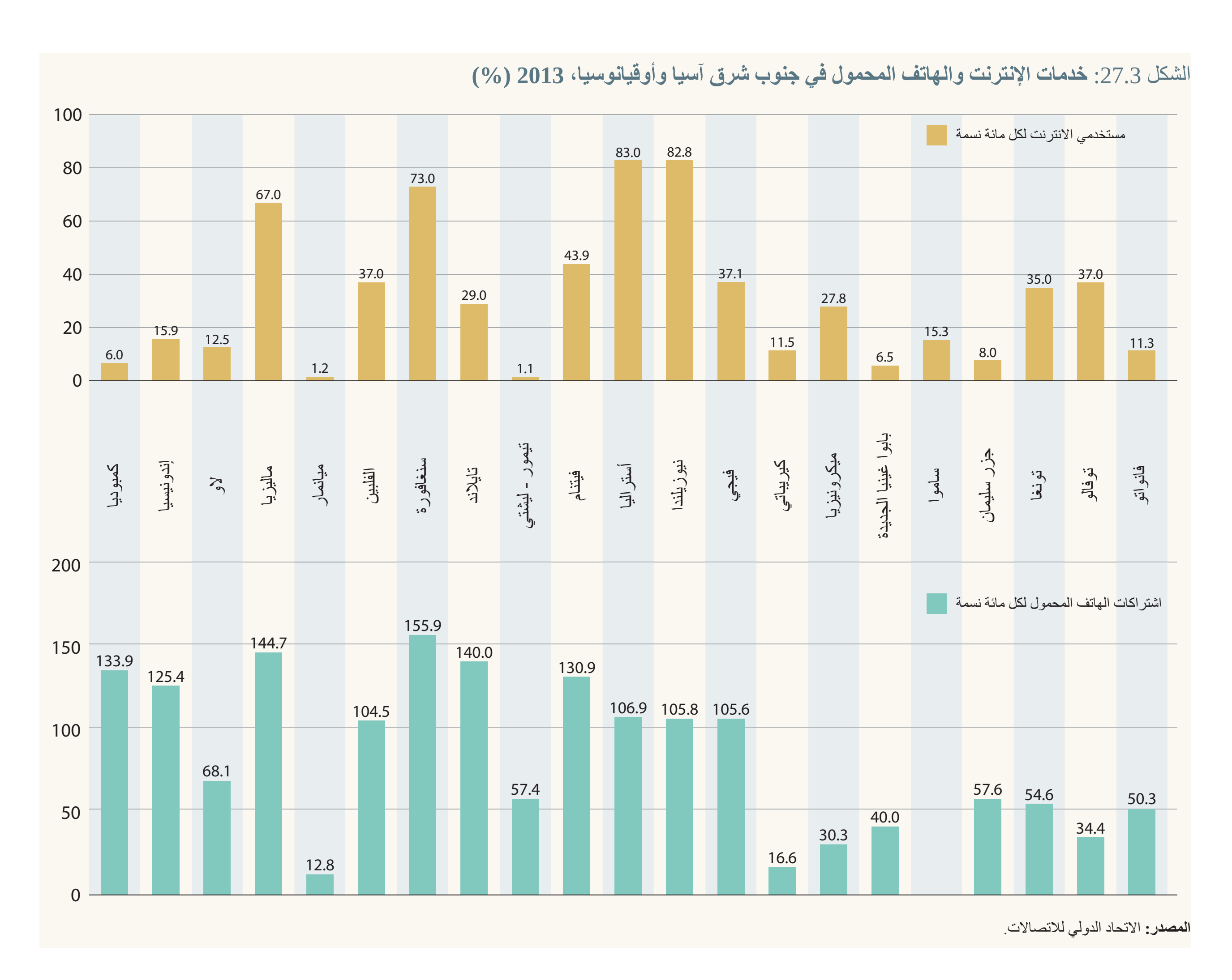
تمر ميانمار بفترة من الإصلاح الديمقراطي منذ عام 2011، مما شجع على تخفيف العقوبات الدولية. كما أدت عودة الامتيازات التجارية للولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي بالفعل إلى إحداث نمواً كبيراً في الاستثمار في العديد من القطاعات. قانون الاستثمار الأجنبي الذي صدر في عام 2012، تلاه في كانون الثاني/يناير 2014، قانون بمنطقة اقتصادية خاصة يوفران حوافز للصناعات الموجهة للتصدير. والموقع الجيوستراتيجي لميانمار بين الهند والصين. إلى جانب إنشاء رابطة دول جنوب شرق آسيا (الآسيان) كمجموعة اقتصادية في عام 2015. أدى إلى أن يتنبأ البنك الآسيوي للتنمية بمعدل نمو قدره 8 % سنوياً لميانمار خلال العقد المقبل.

تزامن قدوم الحكومة في أستراليا في أيلول/سبتمبر 2013 مع انخفاض حاد في قيمة مواردها الطبيعية. حيث انخفض الطلب على المعادن في الصين وأماكن أخرى. نتيجة لذلك، سعت الحكومة الجديدة للحد من الإنفاق العام. من أجل تحقيق التوازن في ميزانيتها لعام 2014 - 2015. كانت العلوم والتكنولوجيا من بين العديد من ضحايا هذه العملية لخفض التكاليف. في 17 حزيران/يونيو 2015، وقعت أستراليا اتفاقاً للتجارة الحرة مع الصين والذي يزيل كافة الرسوم الجمركية على الواردات تقريباً. «إنها أعلى درجة من التحرر الاقتصادي من بين كل اتفاقيات التجارة الحرة التي وقعتها الصين حتى الآن مع أي اقتصاد». كان تعليق وزير التجارة الصيني جاو هو تشنغ عند التوقيع (Hurst, 2015).

### سوق مشتركة بنهاية العام

تعتزم دول الآسيان تحويل منطقتها إلى سوق وقاعدة إنتاجية مشتركة مع إنشاء المجموعة الاقتصادية للآسيان بحلول نهاية عام 2015. الإزالة المخططة للقيود المفروضة على الحركة عبر الحدود للناس والخدمات من المتوقع أن تحفز التعاون في العلوم والتكنولوجيا. علاوة على ذلك، فإن حرية التنقل والسفر المتزايدة للعاملين المهرة في المنطقة ستكون بمثابة نعمة تنعكس آثارها على تطوير المهارات والتوظيف والقدرات البحثية داخل الدول الأعضاء في رابطة الآسيان وتعزيز

الشكل 27.3: **خدمات الإنترنت والهاتف المحمول في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2013 (%)**




**المصدر:** الاتحاد الدولي للاتصالات.

دور شبكة جامعة الآسيان (Sugiyarto and Agunias, 2014). كجزء من عملية التفاوض، يمكن لكل دولة عضو أن تعبر عن تفضيلها للتركيز على بحوث محددة. فحكومة لاو، على سبيل المثال، تأمل في إعطاء الأولوية للزراعة والطاقة المتجددة. والأكثر إثارة للجدل هي المقترحات الخاصة بتطوير الطاقة الكهرومائية على نهر ميكونغ "Mekong River"، نظراً لمساوئ هذا النوع من الطاقة (Pearse-Smith, 2012).

## توجهات في حوكمة العلوم والتكنولوجيا والابتكار

### صادرات التكنولوجيا الفائقة تتحدى التوقعات

على الرغم من التوقعات المتشائمة، فإن أداء الصادرات عالية التقنية في جميع أنحاء المنطقة كان جيداً منذ عام 2008. بصورة عامة، فإن الصادرات عالية التقنية من جميع البلدان في المنطقة ارتفعت بنسبة 28 %. ولكن، لم يكن الوضع موحداً. فما بين عامي 2008 و2013، رفعت جميع البلدان تقريباً قيمة صادراتها. بالنسبة لماليزيا وفيتنام، كانت الزيادة كبيرة: صادرات التكنولوجيا الفائقة الفيتنامية زادت عشرة أضعاف تقريباً. على النقيض من ذلك، فقد سجلت الفلبين انخفاضاً يقارب 27 % خلال نفس الفترة.

تهيمن أربعة بلدان على تصدير المنتجات عالية التقنية من المنطقة. تُقدر صادرات سنغافورة بقرابة 46 % وماليزيا أقل قليلاً من 21 % (الشكل 27.4). ماليزيا وسنغافورة وتايلاند وفيتنام تمثل معاً 90 % من حجم الصادرات العالية التقنية من المنطقة. وفئتين من هذه المنتجات تهيمن على هذه الصادرات: الحاسبات الآلية/ الآلات المكتبية (19.3 %). وفوق كل شيء، الاتصالات الإلكترونية (67.1 %). من المرجح أن هذه المنتجات التصديرية شملت نسبة كبيرة من المكونات المعاد تصديرها، لذلك ينبغي أن تفسر هذه البيانات وفقاً لذلك. على الرغم من أن سنغافورة وماليزيا تسجل نسبة عالية نسبياً من أنشطة البحث والتطوير في قطاع الأعمال، فإنه من المرجح أن جزءاً كبيراً من البحوث المتعلقة بالحاسبات الآلية/الآلات المكتبية والاتصالات الإلكترونية يتم الاضطلاع بها على الصعيد العالمي، وليس محلياً. كلا البلدين تستضيفان العديد من الشركات المتعددة الجنسيات الكبيرة. أستراليا أيضاً لديها نسبة عالية من تمويل قطاع الأعمال، ولكن في حالة أستراليا، فإن هذا نتاج أنشطة البحث والتطوير التي يتم اجراءها داخل – وبالنيابة عن- قطاع التعدين والمعادن.

على الرغم من أن المخرجات العلمية زادت على الصعيد العالمي، إلا أنه لم يكن هناك ارتفاع عام في مستوى تسجيل براءات الاختراع في جميع أنحاء المنطقة. حتى أن المنطقة تراجعت فيما يتعلق بهذا المقياس: أنتجت جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا 1.4 % من براءات الاختراع في العالم في عام 2012، مقارنة مع 1.6 % في عام 2010. ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى انخفاض براءات الاختراع المسجلة من أستراليا. شكلت أربع دول 95 % من براءات الاختراع التي حصلت عليها المنطقة: أستراليا وسنغافورة وماليزيا ونيوزيلندا. الارتفاع الكبير في الصادرات العالية التقنية عبر بعض دول المنطقة يتناقض مع النسبة الصغيرة نسبياً من النشاط العالمي الخاص ببراءات الاختراع. أحد التحديات الرئيسة للمنطقة هو الاستفادة من قاعدتها المعرفية العلمية للحفاظ على وتوسيع نطاق الصادرات عالية التقنية في الأسواق العالمية متزايدة التنافسية.

## الشكل 27.4: توجهات الصادرات عالية التقنية من جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2008 و2013

ميانمار
لاو
فيتنام
تايلاند
كمبوديا
الفلبين
ماليزيا
سنغافورة
إندونيسيا
تيمور - ليشتي
بابوا غينيا الجديدة
جزر مارشال
بالاو
ولايات ميكرونيزيا الموحدة
ناورو
جزر سليمان
توفالو
كيريباتي
فانواتو
فيجي
ساموا
تونغا
كاليدونيا الجديدة
أستراليا
نيوزيلندا

### سنغافورة تصدر قرابة نصف المنتجات عالية التقنية بالمنطقة

الحصص الوطنية للمنتجات عالية التقنية من المنطقة، 2013 (%)

2013

أستراليا 1.7
نيوزيلندا 0.2
إندونيسيا 2.1
ماليزيا 20.8
فيتنام 10.6
تايلاند 10.6
الفلبين 6.4
سنغافورة 45.9

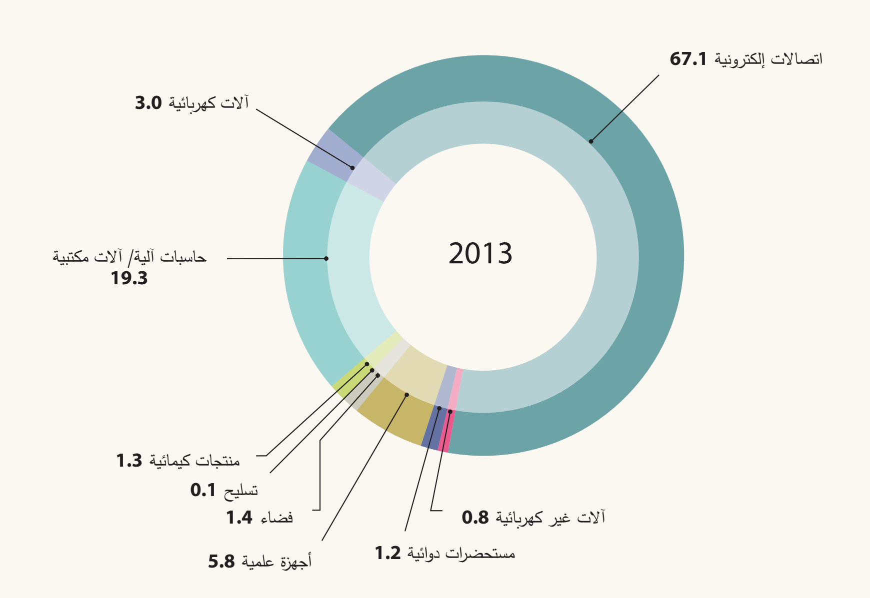
**ملاحظة:** النسب الإقليمية لكمبوديا وفيجي وكيريباتي وميانمار وبالاو وبابوا غينيا الجديدة وساموا وجزر سليمان وتيمور - ليشتي وتونغا وفانواتو وفيتنام تكاد تقترب من الصفر.

%45.9

حصة سنغافورة من الصادرات عالية التقنية من المنطقة في عام 2013

### حصة منتجات الاتصالات الإلكترونية من الصادرات عالية التقنية بالمنطقة (%)

إجمالي الصادرات من المنطقة حسب النوع، 2013




%20.8

حصة ماليزيا من الصادرات عالية التقنية من المنطقة في عام 2013

%10.6

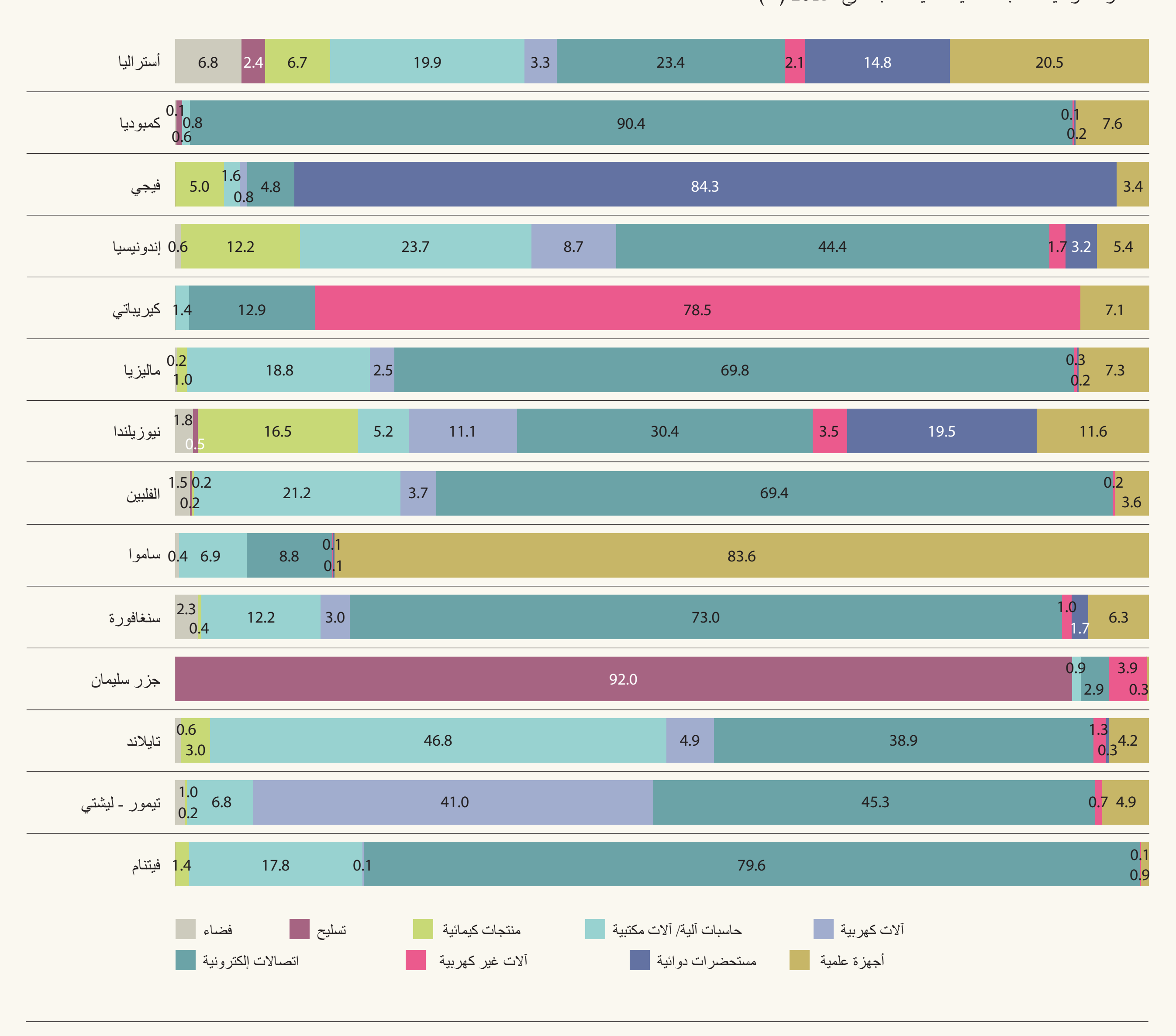
حصة تايلاند وفيتنام من الصادرات عالية التقنية من المنطقة في عام 2013

%1.7

حصة أستراليا من الصادرات عالية التقنية من المنطقة في عام 2013

## الاتصالات الإلكترونية تهيمن على الصادرات عالية التقنية

الصادرات الوطنية للمنتجات عالية التقنية حسب النوع، 2013 (%)




## النمو في الصادرات عالية التقنية كان الأسرع في كمبوديا وفيتنام، وتراجعت هذه الصادرات في الفلبين وفيجي

بالمليون دولار أمريكي

| | صادرات عالية التقنية (بالمليون دولار أمريكي) | | التغير (بالمليون دولار أمريكي) | التغير (%) |
|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2013 | | |
| أستراليا | 4 340.3 | 5 193.2 | 852.9 | 19.7 |
| كمبوديا | 3.8 | 76.5 | 72.7 | 1 913.6 |
| فيجي | 5.0 | 2.7 | -2.3 | -45.7 |
| إندونيسيا | 5 851.7 | 6 390.3 | 538.6 | 9.2 |
| ماليزيا | 43 156.7 | 63 778.6 | 20 622.0 | 47.8 |
| نيوزيلندا | 624.3 | 759.2 | 134.9 | 21.6 |
| الفلبين | 26 910.2 | 19 711.4 | -7 198.8 | -26.8 |
| ساموا | 0.3 | 0.2 | -0.1 | -40.6 |
| سنغافورة | 123 070.8 | 140 790.8 | 17 719.9 | 14.4 |
| تايلند | 33 257.9 | 37 286.4 | 4 028.5 | 12.1 |
| فيتنام | 2 960.6 | 32 489.1 | 29 528.5 | 997.4 |
| الإجمالي | 240 181.9 | 306 482.5 | 66 300.7 | 27.6 |

**المصدر:** قاعدة بيانات كومتريد "Comtrade" التابعة للأمم المتحدة.

### مواءمة سياسة العلوم مع التنمية المستدامة لا يزال يشكل تحدياً

التوتر بين الأهداف المتنافسة للتفوق العلمي والممارسة العلمية يميز معظم أنحاء المنطقة. في معظم البلدان، هناك رغبة واضحة لربط سياسات العلوم والتكنولوجيا باستراتيجيات الابتكار والتطوير. في الاقتصادات الصناعية لأستراليا ونيوزيلندا وسنغافورة، يُنظر إلى الاستثمار في العلوم، من منظور السياسات، بوصفه عنصراً من عناصر استراتيجيات الابتكار الوطنية. جعل العلم تابعاً للأهداف الاقتصادية على مستوى السياسات يحمل خطر الحرمان من العديد من الطرق التي يمكن بها للعلم أن يدعم التنمية الاجتماعية والاقتصادية والثقافية فيها، مثل الصحة والتعليم أو في التصدي لتحديات الاستدامة العالمية.

من بين الاقتصادات النامية، لا زالت سياسة البحث العلمي ترتبط عموماً باستراتيجيات التنمية ولكن، حتى في هذا السياق، هناك توتر بين تقديرات القدرة العلمية من خلال قياس أولويات التنمية والاقتباس. ومن بين الدول الأكثر فقراً مثل كمبوديا وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وتيمور - ليشتي، أو الاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية مثل ميانمار، تتضح حتمية التنمية في وثائق السياسات الحديثة والتي تركز على تطويع رأس المال البشري لخدمة الحاجات التنموية الأساسية. يمكن للمشاريع الدولية أن تكون وسيلة للتوفيق بين الوسائل الوطنية المحدودة وأهداف التنمية المستدامة. على سبيل المثال، موَّل البنك الآسيوي للتنمية مشروع لتطوير استخدام الكتلة الحيوية في ثلاث من الدول الست[2] في منطقة ميكونغ الكبرى بين عامي 2011 و2014: كمبوديا وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وفيتنام.

العديد من البلدان الأقل نمواً من الناحية الاقتصادية تكافح من أجل توجيه جهودها العلمية نحو التنمية المستدامة، هذا في الوقت الذي فيه أهداف التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة على وشك تولي المسؤولية من الأهداف الإنمائية للألفية في أواخر عام 2015. يمكنها البدء من خلال تشجيع علمائها بالتركيز أكثر على تحقيق الأهداف المحلية للتنمية المستدامة، بدلاً من التركيز على النشر في المجلات العلمية رفيعة المستوى عن موضوعات قد تكون ذات أهمية محلية أقل. صعوبة هذا الاجراء هو أن المقاييس الرئيسية للاعتراف بالجودة العلمية هي البيانات الخاصة بالمنشورات والاقتباس. والجواب على هذه المعضلة على الأرجح يكمن في ضرورة التعرف على الطبيعة العالمية للكثير من مشاكل التنمية المحلية. وذلك كما أشار بيركنز (2012) Perkins:

2 الثلاثة الآخرين هم: الصين وميانمار وتايلاند.

نحن نتعامل مع مشكلات بلا حدود ونحن نقلل من حجم وطبيعة آثارها في مواجهة الخطر المحدق بنا. كمواطنين عالميين، فإن مجتمعات البحوث والسياسات لديها واجب التعاون وتحقيق، بل والدفاع عن الأولويات الوطنية التي ربما تبدو غير ذات صلة.

## توجهات في البحث والتطوير

### تطوير العاملين في مجال البحث على رأس جدول الأعمال

في جميع أنحاء المنطقة، تتركز الموارد البشرية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا في المقام الأول في أستراليا وماليزيا وسنغافورة وتايلاند. التركيز الأعلى للباحثين يوجد في سنغافورة، والتي بها 6438 باحث بدوام كامل لكل مليون نسمة في عام 2012، وهو ما يفوق النسبة في دول مجموعة السبع (الجدول 27.1). التقنيون في جميع أنحاء المنطقة يتركزون بشكل أكبر في أستراليا ونيوزيلندا، مما يعكس نمطاً موجوداً في الاقتصادات الناضجة الأخرى. ولكن سنغافورة لديها تركيز أقل من ذلك بكثير. كان واحداً من القوى الدافعة لتدفق أكثر حرية للمهارات في الدول أعضاء الآسيان هو الطلب من ماليزيا وسنغافورة لسهولة الوصول إلى الكوادر التقنية من أماكن أخرى في المنطقة. ماليزيا وتايلاند موردين وموظفين لأطقم العمل الماهرة، وكذلك الفلبين في بعض المجالات المتخصصة. ومن شأن زيادة حرية تدفق العاملين المهرة عبر الآسيان بعد عام 2015 أن يفيد كل من الدول الموردة والمشغلة.

من حيث التدريب على البحوث، فإن ماليزيا وسنغافورة تبرزان بالنسبة لاستثماراتهما الكبيرة في مجال التعليم ما بعد المرحلة الثانوية. على مدى العقد الماضي، ارتفعت حصة الميزانية المخصصة للتعليم ما بعد المرحلة الثانوية من 20 % إلى أكثر من 35 % في سنغافورة و37 % في ماليزيا (الشكل 27.5). تعمل هاتين الدولتين أيضاً ليكون لهما الحصة الأكبر من المرشحين للدكتوراه بين طلاب الجامعات. في معظم البلدان، ظهرت مؤسسات جديدة لاستيعاب الطلب المتزايد على التعليم العالي.

هناك أيضاً نمط متزايد من التعاون بين الجامعات داخل الإقليم. شبكة جامعة آسيان التي أنشئت في أواخر التسعينيات تتألف الآن من 30 جامعة من مختلف أنحاء دول الآسيان العشر، كانت بمثابة نموذجاً لمزيد من النماذج المنبثقة مؤخراً، مثل شبكة جزر المحيط الهادئ التي تشكلت في عام 2011، والتي تتألف من عشر جامعات في المحيط الهادئ تعمل عبر خمس دول. وبالتوازي مع ذلك، أنشأت العديد من الجامعات الأسترالية والنيوزلندية فروعاً لها في جامعات في جميع أنحاء المنطقة.

**الجدول 27.1: العاملون بالبحوث في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2012 أو أقرب عام**

| | السكان بالألف | إجمالي الباحثين بدوام كامل | الباحثون بدوام كامل لكل مليون نسمة | التقنيون بدوام كامل لكل مليون نسمة |
|---|---|---|---|---|
| أستراليا (2008) | 21 645 | 92 649 | 4 280 | 1 120 |
| إندونيسيا (2009) | 237 487 | 21 349 | 90 | – |
| ماليزيا (2012) | 29 240 | 52 052 | 1 780 | 162 |
| نيوزيلندا (2011) | 4 414 | 16 300 | 3 693 | 1 020 |
| الفلبين (2007) | 88 876 | 6 957 | 78 | 11 |
| سنغافورة (2012) | 5 303 | 34 141 | 6 438 | 462 |
| تايلاند (2011) | 66 576 | 36 360 | 546 | 170 |

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

أربع دول لديها نسبة عالية من طلاب التعليم العالي الملتحقين للحصول على مؤهلات علمية: ميانمار (23 %) ونيوزيلندا وسنغافورة (لكل منهما 14 %) وماليزيا (13 %). ميانمار أيضاً لديها أعلى نسبة من النساء الملتحقات في التعليم العالي بشكل عام. سيكون من المثير للاهتمام أن نرى ما إذا كانت ميانمار تخطط للحفاظ على هذه النسبة المرتفعة للنساء بين الطلاب في سعيها نحو تحقيق انتقالها.

تشكل النساء نصف الباحثين في ماليزيا والفلبين وتايلاند. ولكن عددهن لا يزال غير معروف في أستراليا ونيوزيلندا، حيث لا توجد بيانات حديثة لهذا المؤشر (الشكل 27.6). ويعمل أكثر من نصف الباحثون في قطاع التعليم العالي في معظم البلدان (الشكل 27.7). حتى أن الأكاديميين يشكلون ثمانية من أصل كل عشرة من الباحثين في ماليزيا. مما يشير إلى أن الشركات متعددة الجنسيات على أراضيها إما أن غالبية أطقمها البحثية من غير الماليزيين، أو أنها لا تقوم باجراء أنشطة بحث وتطوير داخلياً. والاستثناء الملحوظ هو سنغافورة، حيث يعمل نصف الباحثين في قطاع الصناعة، مقارنة مع ما بين 30 % و39 % في أماكن أخرى في المنطقة، في إندونيسيا وفيتنام، الحكومة هي رب عمل رئيسي للباحثين.

### بيانات أفضل للبحث والتطوير بأهمية الاستثمار الأعظم

على الرغم من أن البيانات الخاصة بنسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) غير واضحة نوعاً ما، وتعود إلى سنوات عدة في كثير من الحالات - أو هي حتى غير موجودة بالنسبة للدول الجزرية الأصغر في المحيط الهادئ - إلا أنها توضح مزيج القدرات العلمية في جميع أنحاء جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا. تنازلت سنغافورة عن ريادتها في كثافة البحث والتطوير في المنطقة، والتي تقلصت من 2.3 % إلى 2.0 % من الناتج المحلي الإجمالي بين عامي 2007 و2012، حيث تجاوزتها أستراليا، التي حافظت على ثبات مستوى الاستثمار عند 2.3 % من الناتج المحلي الإجمالي في البحث والتطوير (الجدول 27.2). ربما لن يدوم طويلاً موقف أستراليا المهيمن، وذلك لأن سنغافورة تخطط لزيادة نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 3.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2015.

يتم اجراء نسبة كبيرة نسبياً من البحث والتطوير من جانب قطاع الأعمال في أربعة بلدان هي: سنغافورة وأستراليا والفلبين وماليزيا (انظر الفصل 26). في حالة الدولتين الأخيرتين، فالأرجح أن هذا هو نتاج الحضور القوي للشركات متعددة الجنسيات في البلدين. منذ عام 2008، عززت الكثير من الدول جهود البحث والتطوير، بما في ذلك في قطاع المشاريع التجارية، ومع ذلك، في بعض الحالات، فإن نفقات قطاع الأعمال على البحث والتطوير تتركز بشكل كبير على قطاع الموارد الطبيعية، مثل التعدين والمعادن في أستراليا. وسيكون التحدي أمام الكثير من البلدان في تعميق وتنويع مشاركة قطاع الأعمال عبر مجموعة أوسع من القطاعات الصناعية.

### مجمع معرفة رئيسي ناشئ في آسيا والمحيط الهادئ

أظهر عدد المنشورات العلمية المعروضة في ويب العلوم من البلدان قيد الدراسة نمو صحي بين عامي 2005 و2014، فبعض الدول الآسيوية تسجل نمو سنوي قدره 30 % أو أكثر (الشكل 27.8). كانت فيجي وبابوا غينيا الجديدة المساهمين الرئيسيين في المنشورات من دول جزر المحيط الهادئ، في حين أن أستراليا ونيوزيلندا نشرا أكثر في علوم الحياة، وتميل جزر المحيط الهادئ للتركيز على العلوم الجيولوجية، تتخصص دول جنوب شرق آسيا في الأمرين.

البلدان المطلة على المحيط الهادئ تبحث عن طرق لربط قواعدها المعرفية الوطنية بالتقدم الإقليمي والعالمي في العلوم، هناك دافع واحد لهذا الترابط الأكبر وهو حساسية المنطقة للمخاطر الجيولوجية مثل الزلازل والتسونامي- إذ أن المنطقة المطلة على المحيط الهادئ لا تُعرف بحلقة النار من فراغ. الحاجة إلى مزيد من القدرة على مواجهة الكوارث تدفع الدول لتطوير التعاون في العلوم الجيولوجية.

أما تغير المناخ فهو مصدر قلق مواز، والدول المطلة على المحيط الهادئ هي أيضاً واحدة من أكثر المناطق عرضة لارتفاع مستويات البحر وأنماط الطقس المتقلبة على نحو متزايد. في آذار/مارس 2015، سويت بالأرض الكثير من مناطق فانواتو جراء إعصار بام "Cyclone Pam". وقد اعتمدت كمبوديا خطة استراتيجية لتغير المناخ تغطي 2014 - 2023، بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي وغيره، وذلك لضمان استمرارية نجاعة الزراعة بها.

معدل الاقتباس عن الأبحاث المنشورة في مختلف أنحاء المنطقة آخذ في الازدياد، فيما بين عامي 2008 و2012، تجاوزت دول من جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا متوسط بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) فيما يتعلق بعدد الأوراق البحثية المدرجة ضمن الـ10 % الأكثر اقتباساً. في بعض الحالات، قد يكون النمو في التأليف الدولي المشترك عاملاً في هذه النتيجة الإيجابية، كما هو الحال في كمبوديا. فالجميع باستثناء فيتنام وتايلاند ارتفعت أنصبتهم من الأوراق العلمية المؤلفة عبر التعاون الدولي على مدى العقد الماضي. بالنسبة للاقتصاديات الأصغر أو التي تمر بمرحلة انتقالية، فإن التعاون الدولي يمثل أكثر من 90 % من الإجمالي، كما هو الحال في بابوا غينيا الجديدة وكمبوديا وميانمار وبعض الدول الجزرية في المحيط الهادئ.

على الرغم من أن التعاون مرتبط بقوة بمجمعات المعرفة الرئيسية العالمية مثل الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة والصين والهند واليابان وفرنسا، إلا أن هناك أدلة على نشأة "مجمعات معرفة رئيسية" في آسيا والمحيط الهادئ، أستراليا، على سبيل المثال، هي واحدة من أكبر خمسة متعاونين لعدد 17 من أصل 20 دولة في الشكل 27.8.

تعتزم منظمة التعاون الاقتصادي لآسيا والمحيط الهادئ (أبيك) مواكبة تنمية مجمَع المعرفة بآسيا والمحيط الهادئ. انتهت أبيك من دراسة[3] في عام 2014 تتناول نقص المهارات في المنطقة، وذلك بهدف وضع نظام رصد لمعالجة الاحتياجات التدريبية قبل أن تمثل نقصاً حاداً.

أطلقت لجنة الآسيان للعلوم والتكنولوجيا مبادرة آسيان كرابي "ASEAN KRABI" في عام 2010، والتي قامت بعمل خطة عمل الآسيان للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (APASTI) التي تغطي الفترة 2016-2020. الميزة المثيرة للاهتمام في (APASTI) هو كونها نهج متكامل في مسار العلوم والتكنولوجيا والابتكار: وهي تسعى إلى رفع القدرة التنافسية في جميع أنحاء المنطقة من خلال المساهمة في كل من الاندماج الاجتماعي والتنمية المستدامة. ومن المقرر أن يتم اعتماد (APASTI) من قبل الدول الأعضاء في الآسيان بحلول نهاية عام 2015. وهي تحدد ثمانية مجالات مواضيعية:

- التركيز على الأسواق العالمية؛
- الاتصالات الرقمية ووسائل التواصل الاجتماعي؛
- التكنولوجيا الخضراء؛
- الطاقة؛
- المصادر المائية؛
- التنوع البيولوجي؛
- العلوم؛ و
- "الابتكار من أجل الحياة".

وبالتوازي مع ذلك، فإن البرامج مثل أيام العلوم والتكنولوجيا والابتكار بين الآسيان والاتحاد الأوروبي التي يتم تنظيمها سنوياً تعزز الحوار والتعاون بين هاتين الجهتين الإقليميتين. الثاني من هذه الأيام عُقد في فرنسا في آذار/مارس 2015. ومن المقرر

3 انظر: http://hrd.apec.org/index.php/APEC_Skills_Mapping_Project.

## الشكل 27.5: **توجهات في التعليم العالي في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، عام 2013 أو أقرب عام**

### خمسة دول تخصص أكثر من 1% من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي

كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، 2013 (%)



**%2.20**
النسبة من الناتج المحلي الإجمالي التي خصصتها ماليزيا للتعليم العالي في 2011

**%0.15**
النسبة من الناتج المحلي الإجمالي التي خصصتها ميانمار للتعليم العالي في 2011

**%19.9**
متوسط نسبة الإنفاق على التعليم العالي في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا من مجمل الإنفاق على التعليم (%)

**%3.3**
متوسط النسبة من السكان المسجلين بالتعليم العالي في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا (من بين الدول الموضحة في القائمة المبينة في الأسفل)

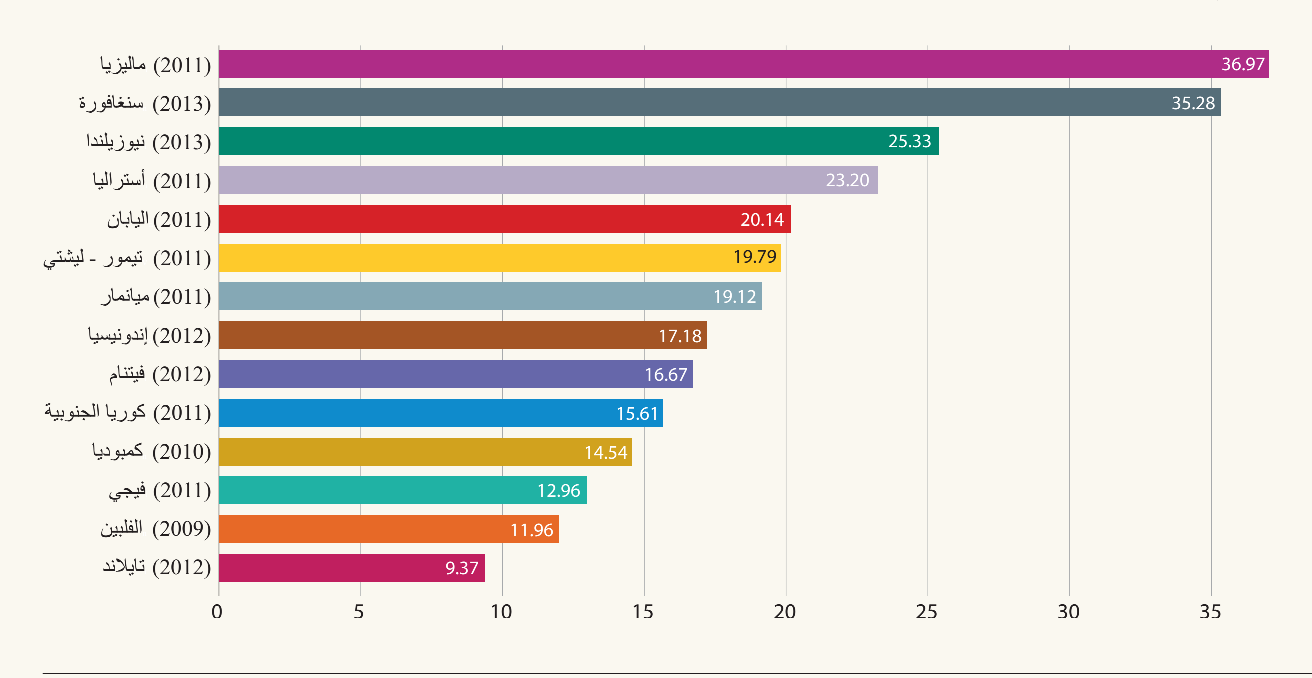
### أستراليا ونيوزيلندا لهما الحصة الأكبر من طلاب تعليم ما بعد المرحلة الثانوية من بين إجمالي عدد السكان

| | العام | الالتحاق بالتعليم ما بعد المرحلة الثانوية، كافة المجالات | النسبة من إجمالي عدد السكان (%) | الالتحاق بالتعليم ما بعد المرحلة الثانوية، تخصصات علمية | نسبة العلوم في التعليم ما بعد المرحلة الثانوية (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| أستراليا | 2012 | 1 364 203 | 5.9 | 122 085 | 8.9 |
| نيوزيلندا | 2012 | 259 588 | 5.8 | 36 960 | 14.2 |
| سنغافورة | 2013 | 255 348 | 4.7 | 36 069 | 14.1 |
| ماليزيا | 2012 | 1 076 675 | 3.7 | 139 064 | 12.9 |
| تايلاند | 2013 | 2 405 109 | 3.6 | 205 897 | 8.2-2 |
| الفلبين | 2009 | 2 625 385 | 2.9 | – | – |
| إندونيسيا | 2012 | 6 233 984 | 2.5 | 433 473-1 | 8.1 |
| فيتنام | 2013 | 2 250 030 | 2.5 | – | – |
| لاو | 2013 | 137 092 | 2.0 | 6 804-1 | 5.4-1 |
| كمبوديا | 2011 | 223 222 | 1.5 | – | – |
| ميانمار | 2012 | 634 306 | 1.2 | 148 461 | 23.4 |

n-= البيانات الخاصة بـ n من الأعوام قبل العام المرجعي.

## أكثر من ثلث الإنفاق على التعليم يذهب إلى التعليم العالي في ماليزيا وسنغافورة

كنسبة من إجمالي الإنفاق على التعليم، 2013 أو أقرب عام (%)




## سنغافورة وماليزيا لديهما النسبة الأكبر من طلاب الدكتوراه من بين طلاب الجامعات

الالتحاق بالجامعة في آسيا حسب مستوى الدراسة، 2011، دول مختارة

دكتوراه | برنامج الماجستير | برنامج البكالوريوس/ الليسانس

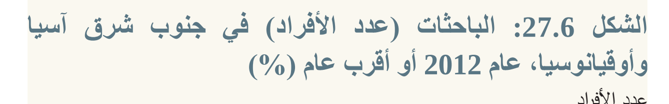
سنغافورة (1:4)
بنغلاديش (1:4)
باكستان (1:4)
نيبال (1:4)
ماليزيا (1:6)
الهند (1:6)
كوريا الجنوبية (1:7)
تايلاند (1:7)
إيران (1:8)
سري لانكا (1:9)
اليابان (1:10)
إندونيسيا (1:12)
كمبوديا (1:12)
الفلبين* (1:27)
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية (1:33)
ميانمار (1:45)
بوتان
تيمور - ليشتي

0 20 40 60 80 100

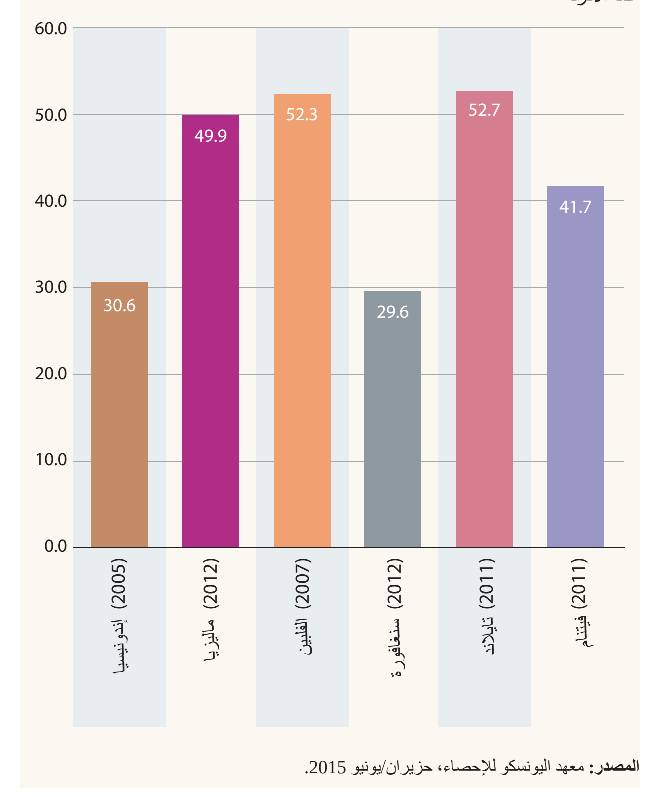
* البيانات الخاصة بالفلبين هي لعام 2008.

**ملاحظة:** بين الأقواس هي نسبة الالتحاق في برامج الماجستير والدكتوراه إلى برامج البكالوريوس/ الليسانس.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015؛ بالنسبة للتسجيل بالجامعات في آسيا: معهد اليونسكو للإحصاء (2014).



**الشكل 27.6: الباحثات (عدد الأفراد) في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، عام 2012 أو أقرب عام (%)**




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

أن يُعقد الثالث في فيتنام في عام 2016. وفي عام 2015، كان الموضوع "علوم ممتازة في الآسيان". قدم نحو 24 عارضاً بحوثاً من مؤسساتهم أو شركاتهم. كانت هناك أيضاً جلسات حول موضوعات علمية إضافة إلى جلستين حول السياسات. الأولى حول تطور المجموعة الاقتصادية للآسيان، والثانية حول أهمية حقوق الملكية الفكرية لمنطقة المحيط الهادئ؛ أطلق هذا المنتدى السنوي في إطار شبكة جنوب شرق آسيا والاتحاد الأوروبي لمشروع التعاون الإقليمي الثنائي (SEA-EU NET II) الممول من البرنامج الإطاري السابع للاتحاد الأوروبي للبحوث والابتكار. وقد تم إطلاق شبكة لتعزيز حوار السياسات بين الاتحاد الأوروبي ومنطقة المحيط الهادئ من خلال نفس البرنامج الإطاري (انظر صفحة 689).

## لمحات عن الدول

### أستراليا

#### انتهاء رواج السلع يعتصر ميزانيات العلوم والتكنولوجيا

تستمر أستراليا في لعب دور هام في العلوم والتكنولوجيا والابتكار في جميع أنحاء المنطقة. ولا تزال جامعاتها مطمح للعلماء والمهندسين التواقين من المنطقة. وتحتوي على أكبر عدد مطلق من الباحثين والتقنيين العاملين بدوام كامل. فضلاً عن نسبة أعلى إنفاق محلي إجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي (2.25 %). وقطاع أعمال ديناميكي، والذي يسهم تقريباً في ثلثي الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) (الجدول 27.2). في عام 2014، أنتجت أستراليا 54 % من أبحاث المنطقة في شبكة العلوم (الشكل 27.8).

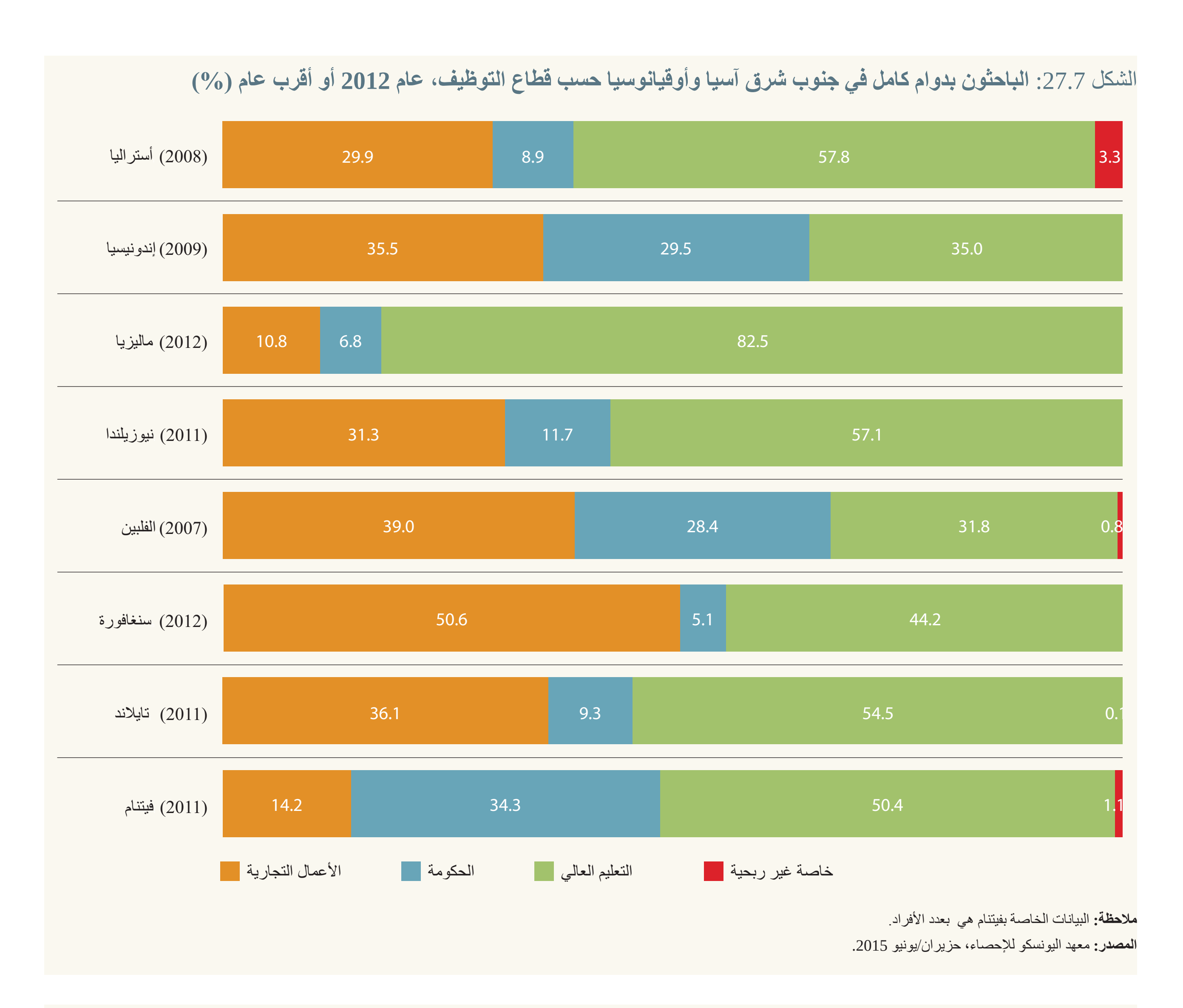
ولكن لا يخلو نظام الابتكار الوطني من نقاط ضعف. كما أوضح كبير العلماء في أستراليا مؤخراً إيان تشب Ian Chubb، أنه على الرغم من أن أستراليا احتلت المركز 17 من أصل 143 دولة في مؤشر الابتكار العالمي في عام 2014، إلا أنها كانت تحتل المركز 81 بين الدول في تحويل القدرات الابتكارية الأولية إلى المخرجات التي تحتاجها الصناعة، وتحديداً تحويلها إلى معرفة جديدة، ومنتجات أفضل وصناعات إبداعية وثروة متنامية. في عام 2013، ساهمت صادرات التكنولوجيا الفائقة في أستراليا بنسبة 1.7 % فقط من القيمة الإجمالية المصدرة من جنوب شرق آسيا والمنطقة الأوقيانوسية، متقدمة بذلك على نيوزيلندا وكمبوديا ودول جزر المحيط الهادئ (الشكل 27.4). على النقيض من العديد من دول رابطة الآسيان، فإن أستراليا لا تشارك بصورة كبيرة في تجميع المنتجات في سلسلة القيمة العالمية للإلكترونيات؛ ويوضح هذا لماذا تستلزم مقارنات صادرات التكنولوجيا الفائقة من جانب دول المنطقة أن يؤخذ بعين الاعتبار موقف كل اقتصاد في إنتاج وتصدير التكنولوجيا الفائقة العالمية.

النجاح الاقتصادي في أستراليا في العقود الأخيرة كان الدافع وراءه ازدهار الموارد إلى حد كبير، وبصورة أساسية الحديد والفحم، ومن الهام، أن هذا دفع أيضاً إلى الكثير من الاستثمار في البحث والتطوير: 22 % من نفقات قطاع الأعمال على البحث والتطوير في عام 2011 تمت بقطاع التعدين، والذي ساهم أيضاً بنسبة 13.0 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). استحوذ قطاع التعدين على 59 % من الصادرات الأسترالية في عام 2013، وتقريباً فإن خمسي هذه النسبة كانت من الحديد. منذ عام 2011، انخفض السعر العالمي لخام الحديد من 177 دولار أمريكي إلى أقل من 45 دولار أمريكي للطن (تموز/يوليو 2015). كان من العوامل الرئيسية وراء هذا الهبوط انخفاض الطلب من الصين والهند. وعلى الرغم من توقع استقرار الأسعار أو حتى ارتفاعها خلال عام 2015، فإن أثر ذلك على الأرباح الخارجية الأسترالية من هذا القطاع التصديري الرئيس كان كبيراً. نتيجة لذلك، تضرر البحث العلمي في أستراليا عن طريقين: التخفيضات التي أجريت في نفقات البحث والتطوير في قطاع التعدين والمعادن والتخفيضات في الإنفاق العام على البحث العلمي بشكل عام.

#### توجه جديد في السياسات

بين عامي 2010 و2013، ركزت أكثرية تقارير السياسات على الابتكار. هذا الأمر لم يتغير مع الحكومة الحالية. فعلى سبيل المثال، عملية مراجعة برنامج مراكز البحوث التعاونية الأسترالي المعلن عنه في عام 2014 تم تكليفها باستكشاف سبل تعزيز الإنتاجية والقدرة التنافسية الوطنية في أستراليا.

على الرغم من ذلك استحدثت الحكومة الائتلافية برئاسة توني أبوت "Tony Abbott" تغييرات في الاتجاه العام لسياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وذلك منذ وصولها إلى السلطة في أيلول/سبتمبر 2013. في سياق انخفاض الإيرادات الحكومية منذ انتهاء حالة رواج السلع. أجرت ميزانية الحكومة 2014 - 2015 تخفيضات حادة بالنسبة للمؤسسات العلمية الرائدة في البلاد. تواجه منظمة الكومنولث للبحوث العلمية والصناعية (CSIRO) انخفاضاً بنحو 111 مليون دولار أسترالي (3.6 %) على مدى أربع سنوات وفقدان 400 وظيفة (9 %). يستمر برنامج مراكز البحوث التعاونية ولكن تم تجميد تمويله عند المستويات الحالية، وسوف يتم اجراء المزيد من التخفيض بحلول 2017 - 2018. بالإضافة إلى ذلك، تم إلغاء عدد من البرامج التي تدعم الابتكار والتسويق، ومنها بعض المبادرات طويلة الأمد مثل "الاتصال بمشاريع الأعمال - انتربرايز كونكت" "Enterprise Connect" ومجالس الابتكار الصناعي ومناطق الابتكار الصناعي. استعاضت الحكومة الحالية عن برامج التحفيز هذه بخمسة مراكز نمو لصناعات محددة، وتم الإعلان عن إنشاء هذه المراكز في ميزانية الحكومة 2014-2015. كل واحدة منها يتم منحها ميزانية قدرها 3.5 مليون دولار أسترالي على مدى أربع سنوات، مع التركيز على:




الشكل 27.7: **الباحثون بدوام كامل في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا حسب قطاع التوظيف، عام 2012 أو أقرب عام (%)**

**ملاحظة:** البيانات الخاصة بفيتنام هي بعدد الأفراد.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

الجدول 27.2: **نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، عام 2013 أو أقرب عام**

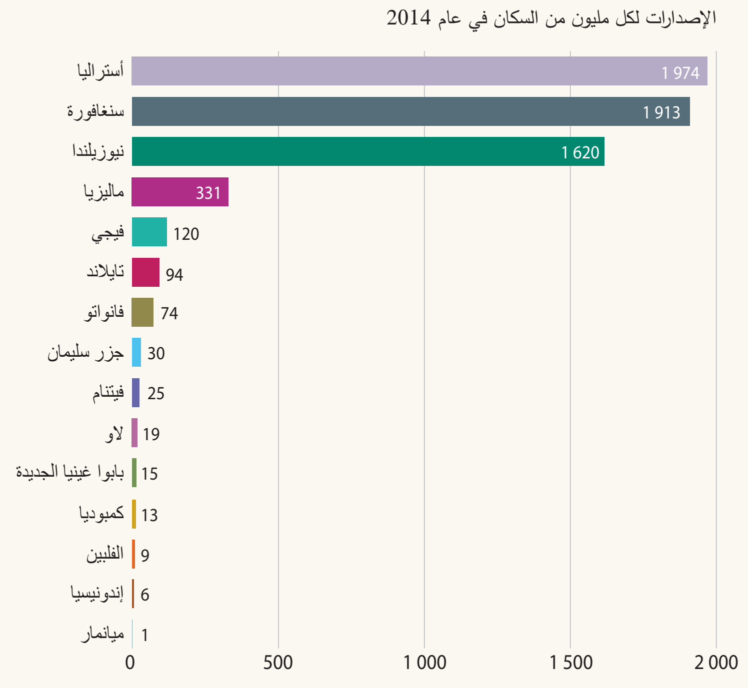
| | كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي | للفرد محسوبا بـ"معادل القوة الشرائية" | النسبة التي يضطلع بها قطاع الأعمال (%) | النسبة التي يمولها قطاع الأعمال (%) |
|---|---|---|---|---|
| أستراليا (2011) | 2.25 | 921.5 | 57.9 | 61.9[-3] |
| نيوزيلندا (2009) | 1.27 | 400.2 | 45.4 | 40.0 |
| إندونيسيا (2013*) | 0.09 | 6.2 | 25.7 | – |
| ماليزيا (2011) | 1.13 | 251.4 | 64.4 | 60.2 |
| الفلبين (2007) | 0.11 | 5.4 | 56.9 | 62.0 |
| سنغافورة (2012) | 2.02 | 1 537.3 | 60.9 | 53.4 |
| تايلاند (2011) | 0.39 | 49.6 | 50.6 | 51.7 |
| فيتنام (2011) | 0.19 | 8.8 | 26.0 | 28.4 |

* تقدير وطني.

**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

## الشكل 27.8: توجهات الإصدارات العلمية في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، 2005-2014

### العلماء من أستراليا وسنغافورة ونيوزيلندا هم الأكثر إنتاجاً




**%60.1**

نسبة النمو السنوي الماليزي فيما يتعلق بعدد الإصدارات، 2005 - 2014

**%31.2**

متوسط النمو السنوي في الإصدارات من فيتنام وكمبوديا وجمهورية لاو الشعبية الديمقراطية، 2005 - 2014

**%7.8**

متوسط النمو السنوي في الإصدارات العلمية من أستراليا ونيوزيلندا وسنغافورة، 2005 - 2014

### نمو مطرد في البلدان الأكثر إنتاجاً

البلدان التي لها أكثر من 10 إصدارات في عام 2014

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014

40 000 – 30 000 – 20 000 – 10 000 – 7 500 – 5 000 – 2 500 – 0

24 755 أستراليا 46 926

6 111 سنغافورة 10 553

2 503 ... ماليزيا 9 998 (1 559 في 2005)

4 942 نيوزيلندا 7 375

تايلاند 6 343

570 فيتنام 2 298

554 إندونيسيا 1 476

486 الفلبين 913

200 – 150 – 100 – 50 – 0

54 كمبوديا 206

41 جمهورية لاو الشعبية الديمقراطية 129

44 بابوا غينيا الجديدة 110

61 فيجي 106

41 ميانمار 70

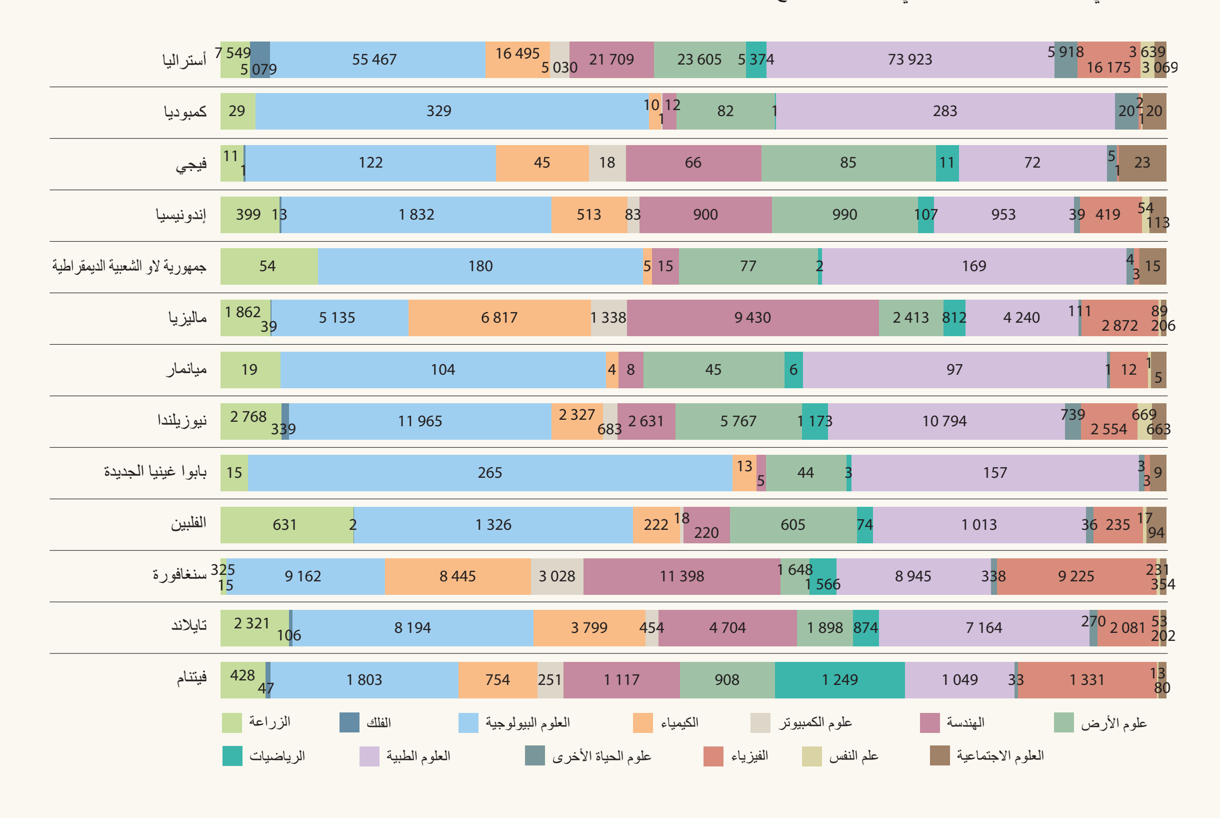
12 فانواتو 19

6 جزر سليمان 17

4 ميكرونيزيا 12

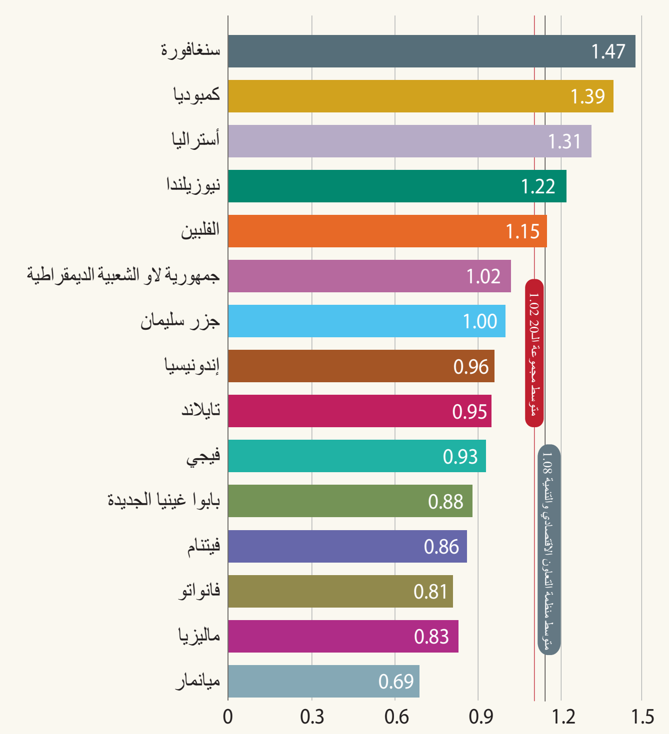
## الهندسة تهيمن في ماليزيا وسنغافورة، وعلوم الحياة والعلوم الجيولوجية في أماكن أخرى

الدول التي لها أكثر من 20 إصدار في 2014؛ المجاميع التراكمية حسب المجال، 2008–2014

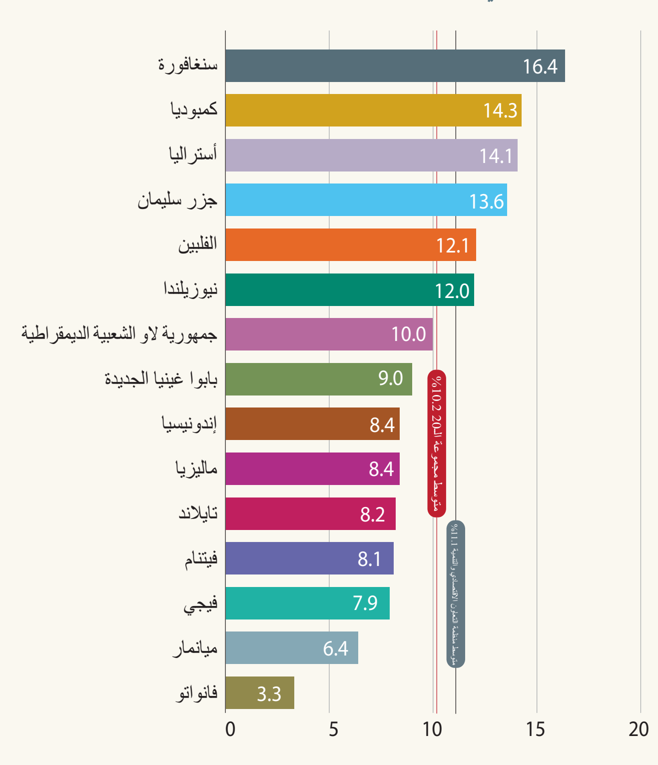



**ملحوظة:** تم استبعاد المقالات غير المصنفة.

### خمس دول تفوقت على متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) فيما يتعلق بمعدل متوسط الاقتباس بين عامي 2008 و2012




### ست دول تفوقت على متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بالنسبة لحصة الأوراق البحثية من بين الـ10% الأكثر اقتباساً بين عامي 2008 و2012



## الشكل 27.8 (يتبع)

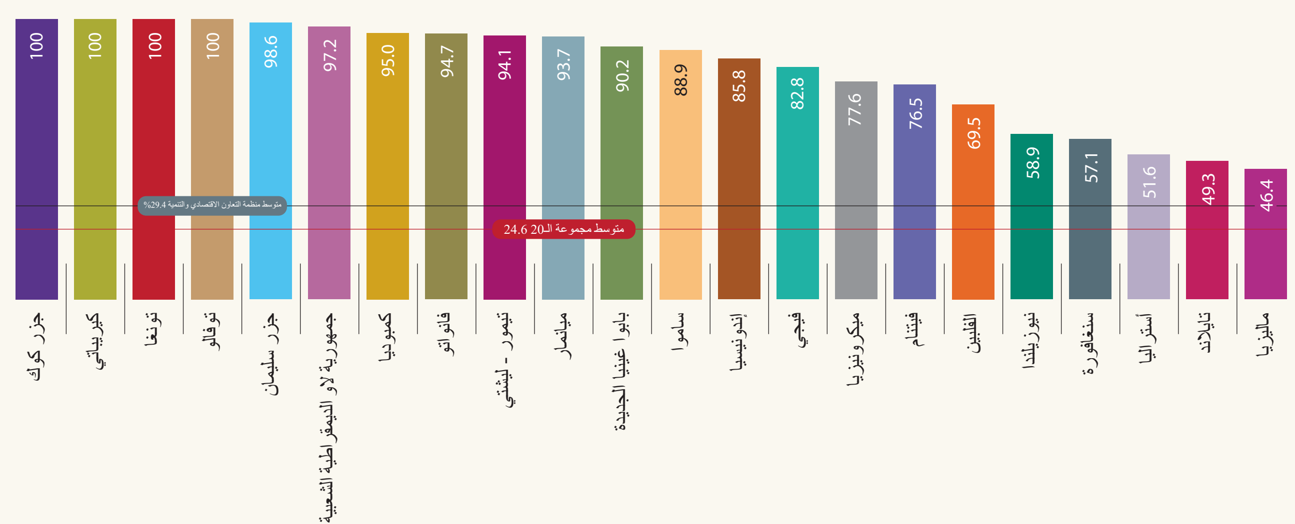
### دول تتعاون مع مجموعة واسعة من الشركاء

الشركاء الأجانب الرئيسيين، 2008–2014 (عدد الأوراق البحثية)

| | المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| أستراليا | الولايات المتحدة الأمريكية (43 225) | المملكة المتحدة (29 324) | الصين (21 058) | ألمانيا (15 493) | كندا (12 964) |
| كمبوديا | الولايات المتحدة الأمريكية (307) | تايلاند (233) | فرنسا (230) | المملكة المتحدة (188) | اليابان (136) |
| جزر كوك | الولايات المتحدة الأمريكية (17) | أستراليا/نيوزيلندا (11) | | فرنسا (4) | البرازيل/اليابان (3) |
| فيجي | أستراليا (229) | الولايات المتحدة الأمريكية (110) | نيوزيلندا (94) | المملكة المتحدة (81) | الهند (66) |
| إندونيسيا | اليابان (1 848) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 147) | أستراليا (1 098) | ماليزيا (950) | هولندا (801) |
| كيريباتي | أستراليا (7) | نيوزيلندا (6) | الولايات المتحدة الأمريكية/فيجي (5) | | بابوا غينيا الجديدة (4) |
| لاو | تايلاند (191) | المملكة المتحدة (161) | الولايات المتحدة الأمريكية (136) | فرنسا (125) | أستراليا (117) |
| ماليزيا | المملكة المتحدة (3 076) | الهند (2 611) | أستراليا (2 425) | إيران (2 402) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 308) |
| ميكرونيزيا | الولايات المتحدة الأمريكية (26) | أستراليا (9) | فيجي (8) | جزر مارشال (6) | نيوزيلندا/ بالاو (5) |
| ميانمار | اليابان (102) | تايلاند (91) | الولايات المتحدة الأمريكية (75) | أستراليا (46) | المملكة المتحدة (43) |
| نيوزيلندا | الولايات المتحدة الأمريكية (8 853) | أستراليا (7 861) | المملكة المتحدة (6 385) | ألمانيا (3 021) | كندا (2 500) |
| بابوا غينيا الجديدة | أستراليا (375) | الولايات المتحدة الأمريكية (197) | المملكة المتحدة (103) | إسبانيا (91) | سويسرا (70) |
| الفلبين | الولايات المتحدة الأمريكية (1 298) | اليابان (909) | أستراليا (538) | الصين (500) | المملكة المتحدة (410) |
| ساموا | الولايات المتحدة الأمريكية (5) | أستراليا (4) | إكوادور/ إسبانيا/ نيوزيلندا/ فرنسا/ الصين/ كوستاريكا/ فيجي/ شيلي/ اليابان/ جزر كوك (1) | | |
| سنغافورة | الصين (11 179) | الولايات المتحدة الأمريكية (10 680) | أستراليا (4 166) | المملكة المتحدة (4 055) | اليابان (2 098) |
| جزر سليمان | أستراليا (48) | الولايات المتحدة الأمريكية (15) | فانواتو (10) | المملكة المتحدة (9) | فيجي (8) |
| تايلاند | الولايات المتحدة الأمريكية (6 329) | اليابان (4 108) | المملكة المتحدة (2 749) | أستراليا (2 072) | الصين (1 668) |
| تونغا | أستراليا (17) | فيجي (13) | نيوزيلندا (11) | الولايات المتحدة الأمريكية (9) | فرنسا (3) |
| فانواتو | فرنسا (49) | أستراليا (45) | الولايات المتحدة الأمريكية (24) | جزر سليمان/ نيوزيلندا/ اليابان (10) | |
| فيتنام | الولايات المتحدة الأمريكية (1 401) | اليابان (1 384) | جمهورية كوريا (1 289) | فرنسا (1 126) | المملكة المتحدة (906) |

### نظم العلوم الصغيرة أو الوليدة لديها معدلات عالية جداً من التعاون الأجنبي

نسبة الأوراق البحثية الناتجة عن تأليف مشترك مع أجانب 2008–2014




**ملاحظة:** البيانات غير متاحة لبعض المؤشرات بالنسبة لجزر كوك وكيريباتي وميكرونيزيا ونيوي وساموا وتونغا وفانواتو.

**المصدر:** تومسون رويترز ويب العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس- للعلوم.

- الأغذية والزراعة؛
- خدمات ومعدات التعدين؛
- النفط والغاز واحتياطي الطاقة؛
- التكنولوجيات الطبية والمستحضرات الدوائية؛
- التصنيع المتقدم.

سوف يقاس نجاح المراكز بمقاييس تركز على الأعمال الربحية- مثل الزيادة في الاستثمار، والعمالة، والإنتاجية، والمبيعات، وانخفاض الروتين البيروقراطي، وتحسين الروابط بين البحوث والصناعة وعدد أكبر من الأعمال المندمجة في سلاسل القيمة الدولية. وذلك تمشياً مع النهج الجديد الذي أنشأه وزير الصناعة والعلوم، إيان ماكفارلين"Ian Macfarlane"، في عام 2014.

كان هناك تحولاً حاسماً في نهج الحكومة الحالية بعيداً عن استراتيجيات الطاقة المتجددة والخفض من انبعاثات الكربون. تم إلغاء ضريبة الكربون الأسترالية التي استحدثتها حكومة العمل السابقة. وفي ميزانية 2014 - 2015، أعلنت الحكومة عن خطط لإلغاء الوكالة الأسترالية للطاقة المتجددة أرينا (ARENA) ومؤسسة تمويل الطاقة النظيفة. وتم انشاء الوكالة الأسترالية للطاقة المتجددة أرينا (ARENA) في تموز/يوليو 2012 لتشجيع تطوير وتسويق ونشر الطاقة المتجددة والتكنولوجيات التمكينية؛ وشملت المركز الأسترالي للطاقة المتجددة، والذي تم افتتاحه في عام 2009. مع ذلك، تم إنشاء كلا من الوكالة الأسترالية للطاقة المتجددة أرينا ومؤسسة تمويل الطاقة النظيفة بموجب قوانين برلمانية. وعلى الرغم من أن الوزير المسؤول نصح البرلمان في تشرين الأول/أكتوبر 2014 بأن الحكومة ملتزمة بإلغاء الوكالتين، إلا أن الحكومة الحالية غير قادرة على الحصول على دعم الغالبية من مجلس الشيوخ لإلغاء القوانين ذات الصلة.

لم تُفقد كل البرامج البحثية الحكومية في ميزانية 2014 - 2015. كان برنامج القطب الجنوبي أحد المستفيدين منها، حيث تم توفير كاسحة جليد جديدة بقيمة 500 مليون دولار أسترالي. تدعم هذه الخطوة استراتيجية الحكومة لتحويل جزيرة تزمانيا "Tasmania" إلى مركز إقليمي لبحوث وخدمات المنطقة القطبية الجنوبية.

كان هناك أيضاً تحولاً في الأولويات لصالح البحوث الطبية، مع الإنشاء المخطط لصندوق البحوث الطبية بقيمة 20 مليار دولار أسترالي. كان إنشاء الصندوق معلقاً على اقتراح للحكومة إلغاء العلاج المجاني المقدم في إطار نظام الرعاية الصحية Medicare للأسر ذات الدخل المنخفض، وهو النظام الذي كان سارياً لعقدين من الزمن، وللاستعاضة عن نظام الرعاية الصحية بفرض رسوم"الدفع التعاوني". وتلقت الرسوم الجديدة المثيرة للجدل في نهاية المطاف هزيمة في البرلمان. ويكشف الاقتراح عن فلسفة الحكومة الحالية بأن البحث العلمي يمثل تكلفة يتم استردادها من المستخدمين، أكثر من كونه استثماراً وطنياً استراتيجياً.

وقد جذب نهج العلوم في ميزانية 2014 - 2015 الاهتمام من أهم مجموعات الأطراف المعنية. ووُصفت الميزانية بأنها "قصيرة النظر" و"مدمرة" من قبل منظمة الكومنولث للبحوث العلمية والصناعية"CSIRO" وبأنها "أسوأ حتى مما كنا نتصور" من قبل جمعية مراكز البحوث التعاونية. أشار أحد الأساتذة الرائدين بأستراليا، وهو جوناثان بوروين "Borwein"، أن "هناك ما هو أكثر من البحوث الطبية في البحث العلمي". في أيار/مايو 2015، أعلنت الحكومة عن زيادة 300 مليون دولار أسترالي في تمويل استراتيجية البنية التحتية للبحوث التعاونية الوطنية، والتزمت بموارد مالية أكثر في الموازنة العامة الاتحادية لصندوق البحوث الطبية المقترح في ميزانية 2014 - 2015.

برز تطور آخر للسياسة من خلال مراجعة أيار/مايو 2015 لبرنامج مراكز البحوث التعاونية. فقد أوصت لجنة المراجعة بالتركيز أكثر على الجوانب التجارية مع إدخال مشاريع بحثية تعاونية قصيرة الأجل (ثلاث سنوات) في إطار البرنامج الشامل. قبلت الحكومة الحالية كل هذه التوصيات، بشرط ألا يتم الإعلان عن أي تمويل إضافي للبرنامج. وقد تأتي زيادة التركيز التجاري في المستقبل على حساب الصالح العام في تلك المراكز البحثية التعاونية الموجهة نحو مجالات مثل تغير المناخ والصحة.

ومن المبادرات المؤخرة التي لقيت دعماً من المجتمع العلمي هي إنشاء مجلس العلوم الوطني برئاسة رئيس الوزراء. على الرغم من أن كبير العلماء اقترح أن هذا من شأنه أن "يساعد على توفير التفكير الاستراتيجي للبحث العلمي"، إلا أن أكاديمية العلوم جادلت هذا قائلة بأن المجلس الجديد لن يعوض عن عدم وجود وزير للعلوم. وكان هذا إشارة إلى القرار الذي تم اتخاذه في كانون الأول/ديسمبر عام 2014 بتفويض وزير الصناعة بمحفظة العلوم.

استحدثت أجندة التنافسية والابتكار الصناعي التي أعلنتها الحكومة في تشرين الأول/أكتوبر 2014 مبادرات من أجل تعزيز تعليم الرياضيات والعلوم والهندسة. ولكن فقط في سياق كيفية مساهمة هذا في الآفاق الصناعية والاقتصادية للأمة. وتجري حالياً مناقشات قليلة للسياسات تدور حول أهمية العلوم لتعزيز القاعدة المعرفية في البلاد أو مواجهة المشاكل الصحية والبيئية الملحة ذات الأبعاد الوطنية والعالمية.

### أصبحت الجامعات تهيمن على البحوث العامة

من الناحية التاريخية تم بناء العلوم الأسترالية حول نظام بحوث حكومي قوي له أربع ركائز رئيسية هي: منظمة الكومنولث للبحوث العلمية والصناعية "CSIRO"، والمعهد الأسترالي للعلوم البحرية "Australian Institute of Marine Science"، ، والمنظمة الأسترالية للعلوم النووية والتكنولوجيا "Australian Nuclear Science and Technology Organization"، ومنظمة علوم الدفاع والتكنولوجيا "Defense Science and Technology Organization". ولعبت إدارات الزراعة الحكومية من الناحية التاريخية دوراً في مجال البحوث الزراعية أيضاً.

على الرغم من ذلك، فقد أصبح في السنوات الأخيرة النظام الجامعي هو المحور الرئيسي للبحوث التي تمولها الحكومة. وتقوم الجامعات الآن بتنفيذ أكثر من 70 % من قيمة بحوث القطاع العام في أستراليا ، أي ما يعادل 30 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD). تهيمن العلوم الطبية والصحية على (29 %)، والهندسة (10 %) والعلوم البيولوجية (8 %) من البحوث الجامعية. يركز قطاع البحوث الحكومية - والذي ينفذ الآن 11 % فقط من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) - في المقام الأول على نفس المجالات، مع إضافة بارزة للبحوث الزراعية (19 %). الأسهم الأخرى هي للعلوم الطبية والصحة (15 %)، والهندسة (15 %) والعلوم البيولوجية (11 %). ينعكس هذا التركيز على البحوث في الإحصاءات (الشكل 27.8).

تحول دور الحكومة عن دعم مؤسسات الأبحاث العامة لتصبح ممولاً رئيسياً، ومنظماً للمعايير ومقيماً لجودة الأبحاث. العديد من مهام البحث والتطوير التي كان يتم تنفيذها سابقاً من قبل وكالات الأبحاث الحكومية تم نقلها إلى القطاع الخاص أو إلى الجامعات. غير هذا الوضع طبيعة التمويل العام من الاعتمادات المباشرة إلى نظام للمنح يتم إدارته من خلال الوكالات مثل مجلس البحوث الأسترالي "Australian Research Council"، والمجلس الوطني للصحة والأبحاث الطبية "National Health and Medical Research Council"، وبرنامج مراكز البحوث التعاونية"Cooperative Research Centers Programme" وشركات الأبحاث والتنمية الريفية، وتلك الأخيرة والقائمة حالياً لأكثر من 70 عاماً.

هي آلية أسترالية فريدة من نوعها تجمع التمويل العام مع ما يماثله من رسوم على المنتجين. تؤكد سياسة الحكومة العلاقة مع الصناعة عند تخصيص المنح البحثية التنافسية ومنح مجموعة البحوث والمنح الدراسية للدكتوراه والقبول في الجامعات (الحكومة الأسترالية، 2014).

نتيجة لذلك، يركز الكثير من الجدل السياسي المعاصر على كيفية توجيه قدرات البحوث الجامعية المتزايدة نحو قطاع الأعمال.

يكشف تقرير صادر بتكليف من كبير العلماء أن 11 % من اقتصاد أستراليا يعتمد مباشرة على العلوم الفيزيائية والرياضية المتقدمة، مما يساهم بقيمة 145 مليار دولار أسترالي للنشاط الاقتصادي السنوي (الأكاديمية الأسترالية للعلوم AAS 2015). كما رأينا، تكمن نقاط القوة لقطاعات الجامعة والحكومة في مكان آخر. على الرغم من أن الحكومة الحالية تنوي تعزيز البحوث ذات الصلة بالصناعة فإن بؤرة تركيزها هي علوم الطب والمحيطات.

وجه كبير العلماء أيضاً الانتباه إلى بعض القضايا الهيكلية الكامنة في نظام الابتكار الأسترالي، مثل الحواجز الثقافية التي تقيد كل من سلوك تحمل المخاطر وتدفق الأشخاص والأفكار والتمويل بين القطاعين العام والخاص. ويعد وضع مسارات أفضل بين العلوم وتطبيقاتها تحدياً ملحاً على مدى العقد المقبل، إذا ما شاءت أستراليا أن تحاكي اقتصاديات أكثر ابتكاراً.

### قطاع أكاديمي بتركيز إقليمي

يوجد حالياً 39 جامعة أسترالية، ثلاثة منها خاصة. في عام 2013، كان لديها 1.2 مليون طالب وطالبة، 5 % منهم (62471) كانوا مسجلين في برامج الماجستير أو الدكتوراه. وهذه نسبة أقل بكثير من أي مكان آخر في آسيا، بما في ذلك سنغافورة وماليزيا وجمهورية كوريا وباكستان وبنغلاديش (الشكل 27.5). علاوة على ذلك، فإن أكثر من 30 % من طلاب الدراسات العليا يأتون من الخارج وأكثر من نصفهم (53 %) مسجلين في مجالات العلوم والهندسة. يشير هذا إلى أن أستراليا تقدم فقط عدد متواضع من العلماء والمهندسين النابعين من الداخل، وهو اتجاه قد يدق أجراس الإنذار في بعض دوائر السياسة ولكنه أيضاً يؤكد دور أستراليا كمركز إقليمي لتدريب العلماء.

تنعكس المركزية الإقليمية المتزايدة لنظام التعليم العالي الأسترالي أيضاً في توجهات الشراكة في تأليف المنشورات العلمية، حيث يبزغ الكتاب الأستراليين ضمن أفضل خمس دول متعاونة مع جميع بلدان المحيط الهادئ المشمولة في هذا الفصل وسبع من الدول التسع بجنوب شرق آسيا. الاستنتاج الدولي العام هو أن التعاون ضروري من أجل حل المشاكل الصناعية والاجتماعية، بالتالي فإن أستراليا في وضع جيد فريد، وذلك بفضل نظامها البحثي العام المعترف به عالمياً، والمستوى العال من التعاون الدولي (52 %). وهناك أسباب عميقة للسعي للحفاظ على هذا الإطار الوطني الرائد.

بالتوازي مع ذلك تكتسب المنطقة الآسيوية مزيداً من القوة العلمية بصورة سريعة، برز نقاشاً مثيراً للاهتمام في الآونة الأخيرة، حيث يرى البعض أن أولويات التمويل ينبغي أن توجه نحو دعم نقاط القوة البحثية الإقليمية المتعلقة بالجامعات الآسيوية. من هذا المنظور، تتشكل مجموعة أدق من الأولويات، يؤدي إليها كل من علم البيئة، والبيئة، وعلم النبات والحيوان والطب السريري وعلم المناعة وعلم الأعصاب.

### تحدي مزدوج للعلوم والتكنولوجيا والابتكار

التحدي الذي يواجه العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أستراليا مزدوج. أولاً، من أجل تحقيق حتمية تحريك الاقتصاد نحو المزيد من الإنتاج الذي يفضي إلى القيمة المضافة، فإن هناك حاجة لمواءمة الاستثمارات العامة في مجال البحث والتطوير مع الفرص الناشئة للمنتجات والخدمات المبتكرة. على سبيل المثال، فإن تراجع هيمنة الفحم كمصدر رئيسي للطاقة للإنتاج العالمي يفتح آفاقاً علمية جديدة للطاقات البديلة. قبل عقد من الزمان، كان البحث والتطوير الأسترالي في وضع جيد ليكون في طليعة هذا المجال الرائد. منذ ذلك الحين، تفوقت بلدان أخرى على أستراليا والتي ما زال لديها إمكانية الريادة في هذا المجال. ومراكز التنمية الصناعية المقترحة وبرنامج مراكز البحوث التعاونية المستمر منذ فترة طويلة يوفران البنية والقدرات العلمية لدعم هذا التطور ولكن الحكومة سوف تحتاج أيضاً إلى الاستفادة بصورة أفضل من السياسات للحد من مخاطر قطاع الأعمال، وذلك للاستفادة من نقاط القوة لقطاع العلوم في هذه المجالات.

وهناك تحد مرتبط وهو ضمان ألا يصبح البحث العلمي هو التابع الخاص للتنمية الصناعية والتجارية. إن نقاط قوة أستراليا في البحث العلمي وصلابة مؤسساتها هي التي مكنت البلاد لتصبح مركز معرفة إقليمي رئيسي.

## كمبوديا



### استراتيجية نمو ناجحة

منذ عام 2010، واصلت كمبوديا التحول المثير للإعجاب من دولة في مرحلة ما بعد الصراع إلى دولة اقتصاد السوق، حيث بلغ متوسط النمو 6.4 % سنوياً بين عامي 2007 و2012، وانخفضت نسبة الفقر من 48 % إلى 19 % بين السكان، وفقاً لتقرير "استراتيجية الشراكة القطرية" الصادر عن بنك التنمية الآسيوي 2014 - 2018.

تصدر كمبوديا أساساً الملابس والمنتجات من الزراعة والثروات السمكية ولكنها تسعى لتنويع الاقتصاد. وهناك بعض الأدلة على التوسع في الصادرات ذات القيمة المضافة صعوداً من نقطة انطلاق متدنية، وذلك إلى حد كبير بفضل صناعة الكهربائيات ووسائل الاتصالات من قبل الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات التي ترسخت في البلاد.

### زيادة الإنفاق على التعليم، والقليل للبحث والتطوير

بلغت نسبة الإنفاق العام على التعليم 2.6 % من الناتج المحلي الإجمالي (2010)، مقارنة مع 1.6 % في عام 2007. ولا يزال نصيب التعليم العالي متواضعاً 0.38 % من الناتج المحلي الإجمالي أو 15% من إجمالي الإنفاق، ولكنه آخذ في الازدياد. على الرغم من هذا، فإن كمبوديا لا تزال تحتل أدنى المراكز في المنطقة فيما يتعلق بالتعليم طبقاً لمؤشر اقتصاد المعرفة بالبنك الدولي.

وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، يمثل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) حوالي 0.05 % من الناتج المحلي الإجمالي. كما هو الحال في العديد من الاقتصادات الأقل نمواً في العالم، هناك اعتماد كبير على المساعدات الدولية. والبيئة التنظيمية التي تعمل في إطارها المنظمات غير الحكومية (NGOs) هي حالياً موضع تركيز الحوارات البرلمانية في كمبوديا. وسيكون من المثير للاهتمام أن نرى ما إذا كان أي تغيير تشريعي محتمل للوائح سيقلل من استثمار القطاع غير الهادف للربح في البحث والتطوير.

زادت المنشورات العلمية بنسبة 17 % في المتوسط بين عامي 2005 و2014، وهي نسبة لم تتجاوزها إلا دول ماليزيا وسنغافورة وفيتنام فقط (الشكل 27.8). مع ملاحظة أن تلك الزيادة جاءت انطلاقاً من نقطة متدنية، كما وأن بؤرة التركيز كانت محدودة؛ حيث تركزت غالبية المنشورات في مجال العلوم البيولوجية والطبية في عام 2014.

### أول استراتيجية وطنية للعلوم والتكنولوجيا

مثل العديد من البلدان ذات الدخل المنخفض، كانت كمبوديا متخلفة عن الركب بسبب التنسيق المحدود بين الوزارات فيما يتعلق بالبحث العلمي والتكنولوجيا ولغياب أي استراتيجية وطنية شاملة للبحث العلمي والتنمية. في عام 2010،

صادقت وزارة التعليم والشباب والدعم[4] على سياسة تنمية الأبحاث في قطاع التعليم. يمثل هذا التحرك خطوة أولى نحو نهج وطني للبحث والتطوير عبر القطاع الجامعي وتطبيق الأبحاث لأغراض التنمية الوطنية.

أعقبت هذه السياسة الخطة الوطنية الرئيسية الأولى للعلوم والتكنولوجيا للبلاد 2014 - 2020. وأعلنتها رسمياً وزارة التخطيط في كانون الأول/ديسمبر عام 2014. كتتويج لعمل استمر لعامين بدعم من الوكالة الكورية للتعاون الدولي (KOICA، 2014). توفر الخطة بنود إرساء مؤسسة علوم وتكنولوجيا لتعزيز الابتكار الصناعي، مع التركيز بشكل خاص على الزراعة والصناعة الأولية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

4 تم تشكيل لجنة وطنية للعلوم والتكنولوجيا تمثل 11 وزارة منذ عام 1999. على الرغم من أن سبع وزارات مسؤولة عن 33 جامعة عامة في البلاد، فإن غالبية هذه المؤسسات تحت مظلة وزارة التعليم والشباب والدعم.

هناك دليل آخر على أن كمبوديا تتخذ نهج أكثر تنسيقاً لسياسة لعلوم والتكنولوجيا وإدماجها في خطط التنمية على نطاق أوسع في البلاد ألا وهو المرحلة الثالثة من استراتيجية التنمية رباعية المحاور الحكومية، التي مضت قدماً في عام 2014. والهدف من المرحلة الثالثة العمل كأداة سياسة لتحقيق أهداف الرؤية الجديدة كمبوديا 2030، والتي تهدف إلى تحويل كمبوديا إلى اقتصاد متوسط مرتفع بحلول عام 2030. وسياسة التنمية الصناعية للبلاد 2015 - 2025. تم تقديم الاخيرة في استراتيجية التنمية رباعية المحاور عام 2013، والتي تظهر أهميتها لكونها حددت أدوار محددة للبحث العلمي (الشكل 27.9). كما تم الإعلان عن سياسة التنمية الصناعية 2014 - 2025 في آذار/مارس 2015 وتم استكمالها بالترابط مع الاستراتيجيات المتوسطة الأجل، مثل الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة لكمبوديا، والتي نشرت في عام 2009 بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبنك التنمية الآسيوي، والخطة الاستراتيجية لتغير المناخ 2014 - 2023، والتي نشرت بدعم من وكالات التنمية الدولية الأوروبية.

الشكل 27.9: **استراتيجية كمبوديا رباعية المحاور للتنمية، 2013**

الزراعة
إصلاح الأراضي وإزالة الألغام
تنويع وتسويق
1
الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية
تشجيع تربية المواشي وتربية الأحياء المائية

السلام والاستقرار السياسي والنظام الاجتماعي

البنية التحتية المادية
النقل والبنية التحتية الحضرية
موارد المياه وإدارة الري
2
الطاقة الكهربائية
تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

الحكم الرشيد
الإصلاح القانوني والقضائي
محاربة الفساد
إصلاح القوات المسلحة
إصلاح الإدارة العامة
التكامل الإقليمي والعالمي
البيئة المالية المواتية

بناء قدرات الموارد البشرية
الصحة والتغذية
التعليم، العلوم والتكنولوجيا، والتدريب على العلوم والتكنولوجيا
4
تطوير نظام الحماية الاجتماعية
السياسة السكانية والمساواة بين الجنسين

الشراكة في التنمية

الشركات الصغيرة والمتوسطة
تشجيع الاستثمار والأعمال
3
تطوير سوق العمل
البنوك والتمويل
تنمية القطاع الخاص

المصدر: الحكومة الملكية في كمبوديا (2013) الاستراتيجية رباعية المحاور للتنمية، التوظيف، العدالة والكفاءة: المرحلة الثالثة. أيلول/سبتمبر، Phnom Penh.

### ثمة حاجة لقاعدة موارد بشرية أقوى

تحدد استراتيجية التنمية رباعية المحاور أربعة أهداف استراتيجية هي: الزراعة؛ والبنية التحتية المادية؛ وتنمية القطاع الخاص؛ وبناء القدرات البشرية. ويلازم كل هدف من هذه الأهداف أربعة مجالات عمل ذات أولوية (الحكومة الملكية في كمبوديا، 2013). تم تعريف دور العلوم والتكنولوجيا في واحد أو أكثر من المجالات ذات الأولوية لكل "مستطيل" (الشكل 27.9). على الرغم من أنه تم تعريف العلوم والتكنولوجيا بشكل واضح باعتبارها استراتيجية شاملة لعدة قطاعات لتشجيع الابتكار من أجل التنمية، سيكون من المهم تنسيق ومراقبة تنفيذ الأنشطة ذات الأولوية وتقييم النتائج. سوف يكون التحدي الرئيسي هنا لبناء قاعدة موارد بشرية كافية في العلوم والهندسة لدعم أهداف "الاستراتيجية رباعية المحاور".

من المرجح أن تبقى كمبوديا معتمدة على التعاون البحثي الدولي ودعم المنظمات غير الحكومية لبعض الوقت. بين عامي 2008 و2013، 96% من المقالات الكمبودية شارك فيها، على الأقل، مؤلف مشارك دولي واحد. وهو اتجاه قد يفسر نسبة الاقتباس المرتفع. وتجدر الإشارة إلى أن الكمبوديين يعدون كل من الآسيويين (تايلاند واليابان) وعلماء الغرب (الولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا) من بين أقرب المتعاونين معهم (الشكل 27.8). ومن بين قضايا السياسات الاستراتيجية هي كيفية مواءمة الدعم المقدم للبحوث من المنظمات غير الحكومية في الخطط الاستراتيجية الوطنية للتنمية.

سوف يكون هناك تحدياً ملحاً آخر لكمبوديا وهو نشر القدرات البشرية خارج القطاع الجامعي. تقدم القاعدة الاقتصادية والعلمية الضيقة في البلاد بعض الفرص للنمو المرتبط بإنتاج الغذاء. مع ذلك، فإن توزيع مسؤولية البحث العلمي والتكنولوجيا على 11 وزارة رئيسية يضع تحديات أمام التطوير الفعال للسياسات والتنمية. وعلى الرغم من أن هناك أدلة على تزايد التعاون بين بعض المؤسسات الزراعية الرئيسية، مثل معهد البحوث والتنمية الزراعية الكمبودية والجامعة الملكية للزراعة، إلا أنه لا تزال هناك صعوبات في توسيع نطاق هذا النوع من التعاون إلى مجموعة أشمل من المؤسسات.

وتتمثل إحدى الصعوبات في تحسين القدرة التكنولوجية للعديد من الشركات الصغيرة والمتوسطة العاملة في الزراعة والهندسة والعلوم الطبيعية. في حين أن الشركات الأجنبية الكبرى في كمبوديا والتي هي المصدر الرئيسي للصادرات ذات القيمة المضافة تتجه نحو متخصصين في الكهربائيات والاتصالات السلكية واللاسلكية. والمهمة الرئيسية لسياسة العلوم والتكنولوجيا تتمثل في تسهيل انسياب الفائض من المهارات والقدرات الابتكارية من تلك الكيانات الكبيرة إلى الشركات الأصغر وإلى القطاعات الأخرى (De la Pena and Taruno, 2012).

هناك القليل من الأدلة على أن قانون براءات الاختراع، وشهادات نماذج المنفعة والتصميمات الصناعية (2006) كانت مفيدة من الناحية العملية – حتى الآن – لأي كيان سوى الشركات الأجنبية الأكبر العاملة في كمبوديا. بحلول عام 2012، كان قد تم تقديم 27 طلباً للحصول على براءات الاختراع، كلها من قبل أجانب. من بين 42 طلباً للتصميم الصناعي تم تلقيها حتى عام 2012، فإن 40 طلباً منها قدمه أجانب. مع ذلك، فإن القانون قد شجع بلا شك الشركات الأجنبية لإدخال تحسينات تكنولوجية لأنظمتها الإنتاجية الداخلية، وفي ذلك منفعة أكيدة.

## إندونيسيا

### أهداف طموحة لاقتصاد السوق البازغ هذا

بفارق شاسع، هي أكثر البلدان سكاناً في جنوب شرق آسيا.
وإندونيسيا آخذة في البزوغ كاقتصاد بدخل متوسط بمستويات نمو جديرة بالتقدير ولكنها لم تقم بتطوير هيكل صناعي كثيف التقنية وهو متأخر عن الاقتصادات المقارنة فيما يتعلق بنمو الإنتاجية (OECD, 2013). منذ عام 2012، تباطأ النمو الاقتصادي (إلى 5.1 % في عام 2014)، ولا يزال أقل بكثير من المتوسط الشرق آسيوي. منذ تولي الرئيس جوكو ويدودو "Joko Widodo" مهام منصبه في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014، ورث أهداف النمو الطموحة الواردة في الخطة الرئيسية لتسريع وتوسيع التنمية الاقتصادية في إندونيسيا 2011 - 2025: نمو بنسبة 12.7 % في المتوسط من عام 2010 إلى 2025، من أجل أن تصبح إندونيسيا واحدة من أكبر عشر اقتصادات في العالم بحلول عام 2025.

وفقاً لتوقعات البنك الدولي، فإن النمو الاقتصادي سوف يتسارع إلى حد ما خلال 2015 - 2017. وفي هذه الأثناء، لا يزال حجم صادرات التكنولوجيا الفائقة أقل بكثير من مستوى فيتنام أو الفلبين. وينطبق الشيء نفسه على الوصول إلى الإنترنت. على الرغم من أن الاستثمار في التعليم ما بعد المرحلة الثانوية قد ارتفع منذ عام 2007 وإندونيسيا ليس لديها نقص من خريجي الجامعات، إلا أن الالتحاق بالعلوم لا يزال منخفضاً نسبياً.

### تحركات لتطوير البحوث الصناعية

يتركز جزء كبير من القدرات العلمية الإندونيسية في مؤسسات البحوث العامة، والتي وظفت ربع عدد الباحثين (27 %) من عدد الأفراد عام 2009. وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، تأتي تسع مؤسسات تحت مظلة وزارة البحث العلمي و18 مؤسسة أخرى تحت وزارات أخرى. معظم الباحثين (55 % من عدد الأفراد) يعملون في 400 جامعة في البلاد. وتظهر أربع من تلك الجامعات بين أفضل 1000 جامعة. وفقاً لشبكة التصنيف العالمي للجامعات. ويقوم الباحثون بالنشر أساساً في علوم الحياة (41 %) وعلوم الأرض (16 %). وفقاً لشبكة العلوم (الشكل 27.8). نما معدل النشر منذ عام 2010 ولكن بوتيرة أبطأ من عموم جنوب شرق آسيا. ما يقارب تسعة من أصل عشرة مقالات (86 %) كان لها مؤلف مشارك دولي واحد على الأقل.

ثلث الباحثون كانوا يعملون في مجال الصناعة في عام 2009، بما في ذلك الشركات المملوكة للدولة (الشكل 27.7). تم الإعلان عن قرض البنك الدولي في عام 2013 من أجل "تعزيز الجسر" بين البحوث وبين أهداف التنمية من خلال مساعدة مراكز الأبحاث في "تحديد أولوياتهم الاستراتيجية وتطوير مواردهم البشرية لتتناسب مع هذه الأولويات"(البنك الدولي، 2014). وسيتمثل التحدي الكبير في تنمية القطاع الخاص وتشجيع العاملين بالعلوم والتكنولوجيا للانتقال إليه.

وضعت الحكومة خطط محفزة لتعزيز الروابط بين معاهد البحث والتطوير والجامعات والشركات ولكنها تركز في المقام الأول على جانب الإمداد لدى القطاع العام. وقد يتم التأثير على عملية تنسيق الأنشطة البحثية بواسطة المجلس الوطني للبحوث "Dewan Riset Nasional" برئاسة وزارة البحوث والتكنولوجيا. ويضم المجلس ممثلين من عشر وزارات أخرى. ويرفع تقاريره للرئيس منذ عام 1999. مع ذلك، فإن ميزانية المجلس الوطني للبحوث متواضعة، حيث تعادل أقل من 1 % من ميزانية المعهد الإندونيسي للعلوم (Oey-Gardiner and Sejahtera, 2011). علاوة على ذلك، وعلى الرغم من أنها لا تزال مستمرة في تقديم المشورة لوزارة البحوث والتكنولوجيا، فإنها تقوم أيضاً بتقديم المشورة إلى مجالس البحوث الإقليمية"Dewan Riset Daerah"والتي أصبح لها أهمية أكبر من خلال المسار الإندونيسي للتحول إلى اللامركزية.

جهود الابتكار في إندونيسيا ضعيفة لسببين، بالإضافة إلى الدور شديد التواضع الذي يلعبه القطاع الخاص، فإن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي ضئيلة: 0.08 % في عام 2009. في عام 2012، وكجزء من الاستراتيجية الرئيسة للخطة الرئيسة حتى 2025 من أجل "تعزيز قدرات الموارد البشرية والبحث العلمي والتكنولوجيا الوطنية"، أصدرت وزارة البحوث والتكنولوجيا خطة لتشجيع الابتكار في ستة ممرات اقتصادية؛ ولا تزال هذه الخطة تركز في المقام الأول على القطاع العام. على الرغم من رغبة الحكومة في نقل قدرات العلوم والتكنولوجيا إلى الشركات الصناعية، تهدف الخطة إلى تحقيق اللامركزية في سياسة الابتكار من خلال تحديد الأولويات الإقليمية، والتي لا تزال مع ذلك تركز على الصناعات القائمة على الموارد:

- سومطرة "Sumatra": الفولاذ والشحن وزيت النخيل والفحم؛
- جاوا "Java": المواد الغذائية والمشروبات، والمنسوجات، ومعدات النقل، والشحن، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والدفاع؛
- كاليمانتان ""Kalimantan: الفولاذ والبوكسيت، وزيت النخيل، والفحم، والنفط والغاز والأخشاب؛
- سولاويزي "Sulawesi": النيكل والأغذية والزراعة (بما في ذلك الكاكاو) والنفط والغاز والثروة السمكية؛
- بالي – نوسا تنجارا "Bali – Nussa Tengarra" (جزر سوندا الصغرى): السياحة، وتربية الحيوانات والثروة السمكية؛
- بابوا Papua - جزر مالوكو Maluku: النيكل والنحاس والزراعة والنفط والغاز والثروة السمكية.

النشاط الاقتصادي الإضافي المتوقع في هذه الممرات الست قد أوحى بالفعل بتوصية بسياسة لتوجيه أكثر من 300 مليون دولار أمريكي نحو تطوير بنية تحتية جديدة، لتحسين توليد الطاقة والنقل. وخصصت الحكومة نسبة 10 % من هذا المبلغ، وتم توفير الباقي من خلال الشركات المملوكة للدولة والقطاع الخاص ومن خلال الشراكات بين القطاعين العام والخاص.

منذ تولي المنصب، تركز حكومة جوكو ويدودو "Joko Widodo" على الإصلاح المالي لتحسين بيئة الأعمال. ولم تغير حكومته من الاتجاه العام لسياسات البحث العلمي والتكنولوجيا، وبالتالي لا تزال تخطط لنقل جزء من الاستثمار العام في مجال البحوث والتطوير لقطاع الأعمال. وقد سعت اللوائح مؤخراً إلى زيادة مستويات الإنتاج ذو القيمة المضافة في قطاعات مثل صناعة الهواتف المحمولة. وهناك مبادرة جديدة تهدف إلى تشجيع التطوير في نهاية القيمة المضافة من السوق وهي عبارة عن مقترح مقدم في إطار ميزانية عام 2015 لإنشاء كيان يشرف على تطوير الصناعات الإبداعية مثل صناعة الموضة والتصميم. والهيكل القومي العام لإدارة سياسات البحث العلمي واستثمارات القطاع الخاص في البحث العلمي، يبقى بدون تغيير إلى حد كبير.

يجري حالياً تقييم برنامج المانحون المتعددون لمساعدة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة SMEs في شرق إندونيسيا والمعروف باسم بنزا (PENSA). وقد تم إطلاق بنزا (PENSA) في عام 2003 بهدف عام هو توسيع الفرص المتاحة للشركات الصغيرة والمتوسطة في شرق إندونيسيا. في الآونة الأخيرة، تحول التركيز نحو تحسين القدرة المالية للشركات الصغيرة والمتوسطة وإصلاح بيئة الأعمال. نتيجة لذلك، في الوقت الذي أعلن فيه عن إطلاق بنزا 2 "PENSA 2" في عام 2008، أصبح برنامجاً مدته خمس سنوات من المساعدة التقنية يركز على تدريب موظفي البنوك التجارية في خدمات التوعية وتحسين البيئة التنظيمية وحوكمة الشركات بين الشركات في إندونيسيا الشرقية. اتخذ برنامج تكنولوجيا حاضنة الأعمال (BIT) للشركات الصغيرة والمتوسطة نهجاً أكثر مباشرة، حيث أنه وبحلول عام 2010، كان هناك ما يصل إلى 20 وحدة تكنولوجيا حاضنة الأعمال (BIT) في الجامعات العامة.

والتحول المؤخر في السياسات نحو إنشاء ستة ممرات اقتصادية وربط العلوم والتكنولوجيا بأهداف التنمية هو جزء من استراتيجية عامة للحد من الاعتماد الاقتصادي على الموارد الطبيعية للبلاد. كما أن الاتجاه الحالي نحو انخفاض الأسعار العالمية للمواد الخام يزيد الحاجة إليها.

## جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية

### الشك في استدامة النمو السريع القائم على الموارد

جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية واحدة من أفقر الدول في جنوب شرق آسيا، ولكن بفضل ثرائها في الموارد الطبيعية (الغابات، والطاقة الكهرومائية والمعادن)، وموقعها الاستراتيجي في وسط منطقة سريعة النمو والسياسات التي تستغل هذه المزايا، فإنها تشهد توسع اقتصادي سريع. في عام 2013، تمت مكافأة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية لجهودها الرامية إلى تحرير الاقتصاد بقبول عضويتها في منظمة التجارة العالمية؛ وهذه العضوية ستمكن البلاد من الاندماج بصورة متزايدة في الاقتصاد العالمي. بفضل متوسط النمو السنوي الحقيقي الذي يقترب من7.5 % على مدى السنوات الـ15 الماضية، وقد انخفضت نسبة الفقر إلى النصف لتصل إلى 23 % خلال العقدين الماضيين. على الرغم من ذلك أثيرت الشكوك بشأن استدامة هذا النمو القائم على الموارد (Pearse-Smith, 2012).

لا تتوافر بيانات حديثة عن الإنفاق على أنشطة البحث والتطوير والعاملين عليها في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ولكن زاد عدد المنشورات العلمية ما بين عامي 2005 و2014 بنسبة 18 % سنوياً، وإن كان ذلك من قاعدة منخفضة جداً (الشكل 27.8). وتقريباً كان لكل المنشورات طوال هذه الفترة مؤلفون مشاركون دوليين، ومعظمهم من تايلاند. وكما هو الحال مع البلدان الأخرى التي تعتمد بشدة على المساعدات الخارجية والتعاون العلمي الدولي، فإن التركيز الحالي على الأولويات المحلية للتنمية قد تلاقي تحدياً بسبب المصالح العالمية الأوسع. في الوقت الراهن، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية لديها أدنى نسبة من الباحثين بين الدول الأعضاء في رابطة الآسيان، والتكامل الاقتصادي للآسيان المخطط أن يبدأ في عام 2015 من المرجح أن يتيح للبلاد فرص أكثر للتعاون العلمي الإقليمي. وسيمثل نقص العاملين المهرة بجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية تحدياً أقل من التحدي المتمثل في إدارة عملية التوازن بين رفع مستوى المهارات وفي ذات الوقت خلق فرص عمل للتدفق المتوقع من العاملين المهرة الساعين للحصول على وظائف.

### نطاق إطار سياسة العلوم والتكنولوجيا

كاقتصاد صغير بقدرة محدودة في العلوم والهندسة، تسعى جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية بنشاط للبناء على نقاط القوة الإقليمية وتعزيز التعاون بين العلماء اللاويون. في عام 2011، تم إنشاء وزارة العلوم والتكنولوجيا. بالتوازي مع ذلك، يشارك ممثلون من مختلف الوزارات المعنية في مجلس العلوم الوطني؛ والذي تأسس في عام 2002 كمجلس استشاري لسياسات البحث العلمي والتكنولوجيا. في عام 2014، تم عقد حدث لتحسين الحوار بين العلماء وصانعي السياسات من مختلف قطاعات الاقتصاد.

تدعم استراتيجيات تحقيق التنمية المستدامة معظم التحديات التي تواجه جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية. في الوقت الحالي، تمثل الطاقة الكهرومائية والتعدين جزء كبير من الناتج الاقتصادي للبلاد. وتحقيق التوازن بين التكاليف البيئية والمنافع الاقتصادية التي يمكن الحصول عليها من هذه الأنشطة سيمثل تحدياً.

## ميانمار

### ضعف البنية التحتية لتطوير الأسواق

منذ عام 2011، وميانمار في حالة تحول نحو الاقتصاد القائم على السوق. البلاد غنية بالموارد مثل الغاز الطبيعي (39 % من الصادرات السلعية)، والأحجار الكريمة (14 %) والخضروات (12 %). ومع ذلك فإن تطوير السوق متعطل بسبب نقص البنية التحتية حيث: لا تزال الاتصالات السلكية واللاسلكية وخدمة الإنترنت رفاهية وثلاثة من بين كل أربعة مواطنين ليس لديهم كهرباء.

مثلت علوم الأرض 11 % من المنشورات العلمية بين عامي 2008 و2013، مما يعكس أهمية الوقود الأحفوري بالنسبة للاقتصاد. مع ذلك، فإن ثلثي مخرجات ميانمار المتواضعة ركزت على العلوم البيولوجية والطبية (الشكل 27.8). وتقريباً 94 % من المقالات كانت بمشاركة مؤلف واحد أجنبي على الأقل.

كانت هناك بعض المشاريع الدولية المشتركة المثيرة للاهتمام والتي تنطوي على شركاء من القطاعين العام والخاص. على سبيل المثال، بدأ تطوير البنية التحتية للمنطقة الاقتصادية الخاصة النموذجية الدولية الأولى (ثيلاوا –Thilawa) في عام 2013 على مشارف يانغون"Yangon". وهذا المشروع المشترك وبكلفة عدة مليارات دولار يضم ائتلاف ياباني (39 %)، والحكومة اليابانية (10 %)، وشركة سوميتومو"Sumitomo"والشركات المحلية في ميانمار (41 %)، وكذلك حكومة ميانمار (10 %). ومن بين المخططين لإنشاء مصانع هناك شركات تصنيع وملابس وأطعمة مصنعة وإلكترونيات. من المتوقع أن يبدأ تشغيل ثيلاوا تجارياً بحلول نهاية عام 2015، وستكون بمثابة نقطة محورية للتعاون المستقبلي القائم على العلوم والتكنولوجيا بين القطاعين العام والخاص.

### ضغوط على نظام تعليم راسخ تقليدي

تاريخياً، تمتعت ميانمار بقطاع تعليم راسخ ونسب عالية نسبياً في الإلمام بالقراءة والكتابة. في السنوات الأخيرة، يبدو أن التعليم يعاني من نقص التمويل ومحدودية الوصول إلى التعاون الدولي كنتيجة للعقوبات. تراجع الإنفاق العام على التعليم كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي بنحو 30 % وانخفض الإنفاق على التعليم ما بعد المرحلة الثانوية بين عامي 2001 و2011 بمقدار النصف.

يوجد 161 جامعة تقوم بإدارتها 12 وزارة مختلفة ولكن الباحثين يدعون قلة أو انعدام إمكانية الحصول على تمويل للأبحاث (Ives, 2012). مع ذلك تتميز ميانمار أن لديها أعلى نسبة من الطلاب المسجلين في درجات العلوم بالتعليم العالي (حوالي 23 %) وأعلى نسبة من النساء في مجال العلوم: وكان 87 % من جميع الحاصلين على الدكتوراه من النساء في عام 2011، بما في ذلك في مجال العلوم.

### ثمة حاجة إلى ترشيد الهيكل المؤسسي للعلوم

وزارة العلوم والتكنولوجيا قائمة منذ عام 1996 ولكنها مسؤولة فقط عن ثلث جامعات البلاد، وزارة التعليم هي المسؤولة عن 64 مؤسسة، ووزارة الصحة مسؤولة عن 15 مؤسسة أخرى، والمؤسسات الـ21 المتبقية هي مسؤولية تسع وزارات أخرى. من الصعب جداً إنتاج منظور شامل للقدرات الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، حيث أنه لا يوجد وكالة واحدة مسؤولة عن جمع بيانات البحث والتطوير. فوزارة البحث العلمي والتكنولوجيا لديها قاعدة البيانات الخاصة بها ولكنها ذكرت أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) يمثل1.5 % من الناتج المحلي الإجمالي الأمر الذي يعتبر غير واقعي (De la Pena and Taruno, 2012).

من أكبر التحديات التي تواجه ميانمار هي الحفاظ على مستويات التمويل الحالية للهياكل المؤسسية القائمة منذ بعض الوقت. كما سيكون تحدياً أيضاً تقليص عدد الوزارات المسؤولة عن التمويل وإدارة الجهد العلمي العام. في الوقت الحاضر، يبدو أنه ليس هناك أي هيكل تنسيقي يمكن أن يستخدم لمواءمة الاستثمار العلمي مع الأهداف الاجتماعية والاقتصادية الرئيسة.

## نيوزيلندا

### اقتصاد يتزايد اعتماده على منطقة آسيا- المحيط الهادئ الباسيفيك

يعتمد اقتصاد نيوزيلندا بشكل كبير على التجارة الدولية، وخاصة مع أستراليا والصين والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. تهيمن المواد الغذائية والمشروبات على الصادرات (38 % في عام 2013)، بما في ذلك بعض المنتجات القائمة على المعرفة الكثيفة. وكان من المعتاد أن تكون الوجهة الرئيسية لمنتجات الألبان هي المملكة المتحدة ولكن بموجب الاندماج في المجموعة الاقتصادية الأوروبية في عام 1973 وقعت المملكة المتحدة أيضاً على السياسة الزراعية المشتركة الخاصة بها، والتي تستبعد فعلياً المنتجين الخارجيين من السوق الأوروبية. الأمر الذي اضطر نيوزيلندا إلى أن تحول تركيزها من أسواق نصف الكرة الشمالي إلى منطقة آسيا والمحيط الهادئ، والتي أصبحت تستحوذ على 62 % من صادرات نيوزيلندا بحلول عام 2013.

إن نيوزيلندا ليست فقط واحدة من عدد قليل من الاقتصادات الزراعية بين أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). ولكن لديها أيضاً أقل نسبة إنفاق إجمالي على البحث والتطوير (GERD) من الناتج المحلي الإجمالي بين كثير من الاقتصادات الأخرى بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD): 1.27 % في عام 2011. كما زاد البحث والتطوير بقطاع الأعمال قليلاً بين عامي 2009 و2011 من 0.53 % إلى 0.58 % من الناتج المحلي الإجمالي، وبالتالي يساهم الآن أقل بقليل من نصف الاستثمارات الوطنية في مجال البحث والتطوير.

على الرغم من الانخفاض الكبير في كثافة أنشطة البحث والتطوير، فإن علماء نيوزيلندا منتجين للغاية، حيث قاموا بكتابة 7375 ورقة بحثية في عام 2014، بزيادة بنسبة 80 % عن عام 2002، مع معدل اقتباس جيد. وعلى الصعيد العالمي، فإن نيوزيلندا لديها سادس أعلى عدد من المقالات العلمية مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي، مما يجعلها رائدة هذا المؤشر في المنطقة.

كانت للمشاركة الدولية تأثيراً كبيراً على نظام الابتكار الوطني في نيوزيلندا. فما يقارب من ثلثي الشركات النيوزيلندية الدولية تقوم بأداء نوع على الأقل من الابتكار، مثل الابتكار في البضائع أو الخدمات أو الابتكار في أساليب التسويق، في حين أن الثلث فقط من الشركات غير الدولية تفعل مثل ذلك. وفقاً لـ "استقصاء عمليات الأعمال"تم اجراءه في عام 2013 بواسطة (نيوزيلندا الإحصاءات –Statistics New Zealand). في السنوات الست الماضية، كثفت نيوزيلندا أيضاً جهودها في دبلوماسية العلم (المربّع27.1).

### المواءمة بين الأولويات البحثية مع التحديات الوطنية

تلعب جامعات نيوزيلندا الثمانية دوراً رئيسياً في منظومة العلوم في البلاد، وهي تمثل 32 % من نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD)، أو 0.4 % من الناتج المحلي الإجمالي، وتوظف أكثر من النصف (57 % بدوام كامل) من الباحثين في البلاد (2011). وفي عام 2010، عززت الحكومة دورها في نظام الابتكار الوطني عن طريق إنشاء وزارة العلوم والابتكار لتقود وضع السياسات. في عام 2012، كما تم دمج الوزارة مع ثلاث وكالات أخرى، وزارة التنمية الاقتصادية، وزارة العمل ووزارة البناء والإسكان لإنشاء ما يعرف الآن بوزارة الأعمال والابتكار والتوظيف (MoBIE).

أنشأت الحكومة فريق عمل في عام 2010 لإصلاح معاهد الأبحاث الملكية (CRI) في البلاد، وذلك لضمان "أن تتمكن معاهد الأبحاث الملكية (CRI) من الاستجابة بأفضل صورة للأولويات الوطنية ولاحتياجات مستخدمي الأبحاث، ولا سيما في الصناعة والأعمال" (CRI, 2010). إن معاهد الأبحاث الملكية هي أكبر مقدم لخدمات البحث العلمي في نيوزيلندا. تقدم هذه المشاريع المملوكة للدولة والتي أنشأت في عام 1992 خدمات أساسية تجني منها إيرادات التشغيل. وقد أدت توصيات فريق العمل إلى اجراء إصلاح عام 2011 تم بموجبه تغيير بؤرة اهتمام تلك المعاهد من تحقيق أرباح إلى دفع النمو وجعل أولويات تلك المعاهد أكثر ملائمة لاحتياجات نيوزيلندا. إن معاهد الأبحاث الملكية (CRI) مسؤولة الآن عن تحديد احتياجات البنية التحتية ووضع السياسات لتوفير دعم أكبر للابتكار، من خلال، على سبيل المثال، تنمية المهارات، وإعطاء حوافز للاستثمار التجاري في البحث والتطوير، وروابط دولية أقوى وتصميم استراتيجيات لزيادة أثر البحوث العامة.

من الناحية التاريخية ركزت أولويات معاهد الأبحاث الملكية (CRI) على الخدمات الصناعية عالية القيمة، والصناعات البيولوجية والطاقة والمعادن، والمخاطر والبنية التحتية والبيئة والصحة والمجتمع. في عام 2013، أعلنت الحكومة عن سلسلة من تحديات البحث العلمي الوطني لتحديد أولويات الحكومة للاستثمار في البحوث وتوفير نهج أكثر استراتيجية لتنفيذ الأهداف ذات الصلة. وقد حدد أول ملتقى لتحديات البحث العلمي الوطني في عام 2010 . المجالات العشر التالية كأولويات للبحوث (MoBIE, 2013):

- شيخوخة في رفاه؛
- بداية أفضل - تحسين الطاقات الكامنة للشباب النيوزيلندي من أجل الحصول على حياة صحية وناجحة؛
- حياة أكثر صحة؛
- التغذية عالية القيمة؛
- التراث البيولوجي لنيوزيلندا: التنوع البيولوجي، والأمان الحيوي، وما إلى ذلك؛
- أرضنا ومياهنا - بحوث لتعزيز إنتاج وإنتاجية القطاع الأولي مع الحفاظ على وتحسين نوعية الأرض والمياه للأجيال القادمة؛
- الحياة في محيط متغير - فهم كيفية استغلال مواردنا البحرية في إطار محددات بيئية وبيولوجية؛
- الجنوب العميق - فهم دور القطب الجنوبي والمحيط الجنوبي في تحديد مناخنا وبيئتنا المستقبلية؛
- العلوم للابتكار التكنولوجي؛
- القدرة على مواجهة تحديات الطبيعة - البحث في تعزيز قدرتنا على مواجهة الكوارث الطبيعية.

غيرت تحديات البحث العلمي الوطني جدول أعمال الأبحاث في نيوزيلندا تغييراً جذرياً من خلال التأكيد على التعاون. يتضمن كل مجال من مجالات الأولوية مجموعة واسعة من الأنشطة البحثية متعددة التخصصات، اعتماداً على التعاون القوي بين الباحثين والمستخدمين النهائيين المعنيين، إلى جانب الروابط بالبحوث الدولية.

يوفر تمويل التحدي الذي تم تحديده في ميزانية 2013 استثمار بقيمة73.5 مليون دولار نيوزيلندي (حوالي 57 مليون دولار أمريكي) على

## المربّع 27.1: نيوزيلندا: استخدام دبلوماسية العلم لجعل الصوت الضعيف مسموعاً

غالباً ما ينظر إلى دبلوماسية العلوم على أنها اختصاص القوى العظمى وترتبط بالمشاريع العلمية الضخمة مثل محطة الفضاء الدولية. ومن دون هذه المشاريع عالية الوضوح، تلعب العلوم دوراً رئيسياً بصورة أكثر تحفظاً وبساطة في عمل النظام الدولي.

تحت قيادة السير بيتر جلاكمان «Peter Gluckman»، المستشار العلمي الرئيس لرئيس الوزراء، تقوم نيوزيلندا بهدوء ببناء عدد من الشبكات منذ عام 2009 تجمع بين العلوم والدبلوماسية لتعزيز مصالح ووجود القوى الأصغر في الساحة الدولية. وفي الوقت الذي ينظر فيه إلى الحوكمة الاقتصادية الدولية على أنها نطاق تكتلات الدول المكتظة بالسكان مثل مجموعة الثمانية أو مجموعة العشرين، تصبح المقاربة النيوزيلندية كمثل «عصفور الكناري في المنجم» للبلدان الأضخم كما يصفها البروفيسور جلاكمان Gluckman. وتعمل على تنبيههم لخصوصيات القوى الأصغر والتي لم تنعكس دائماً في الهندسة المعمارية الدولية التقليدية القائمة على القواعد.

### العلم للدبلوماسية

لقد شكلت نيوزيلندا «ائتلاف الراغبين» وهو تحالف غير رسمي مع غيرها من الاقتصادات المتقدمة لدول يقل تعدادها عن 10 ملايين نسمة. وهذه مجموعة منتقاه: يدرج صندوق النقد الدولي ثلاثة بلدان فقط من خارج أوروبا في هذه الفئة: إسرائيل ونيوزيلندا وسنغافورة. ومع إضافة قوى أوروبية أصغر هي الدانمرك وفنلندا وآيرلندا يكون عدد الأعضاء الحاليين في «ائتلاف الراغبين» ستة أعضاء.

تستضيف نيوزيلندا وتمول الأمانة العامة لمبادرتها «مبادرة الاقتصادات المتقدمة الصغيرة». ويتشارك الائتلاف بيانات وتحليلات ونقاشات ومشاريع في ثلاثة مجالات: العلوم العامة والتعليم العالي؛ والابتكار؛ والاقتصاديات. مجال رابع للتعاون يتضمن «المحادثات» بين الأعضاء بشأن كيفية تعزيز العلامات التجارية الوطنية وتعزيز صوت الدول الصغيرة ضمن برنامج عمل دبلوماسي أوسع.

### دبلوماسية العلوم

كأعلى باعث في العالم لغاز الميثان لكل فرد، وذلك بسبب التعداد الكبير من الماشية لديها، فإن نيوزيلندا حريصة بشكل خاص على تعزيز حوار دولي على أساس علمي حول العلاقة بين الأمن الغذائي وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الزراعة – حيث أن الزراعة مسؤولة عن حوالي 20% من الانبعاثات العالمية.

في قمة المناخ في كوبنهاجن (الدنمارك) في عام 2009، اقترحت نيوزيلندا إنشاء التحالف العالمي للبحوث للحد من غازات الاحتباس الحراري الزراعية. كان أحد الدوافع أيضاً «القلق الوجودي بشأن مقاومة السوق المستقبلية لمنتجاتنا الزراعية». يحتوي هذا التحالف حالياً على 45 عضواً. إنه فريد من نوعه في أنه يُدار من قبل علماء، بدلاً من مديري الإدارات الحكومية، اعترافاً بحقيقة أن الدول تفضل أن تنفق استثماراتهم البحثية داخل حدودها الخاصة. ويقول البروفيسور جلاكمان، «في هذه الحالة، استلزمت المصالح الدبلوماسية النيوزلندية أن يتم تفعيل البحث العلمي، ولكن لكي يتم تفعيل البحث العلمي، كان على الدبلوماسيون ابتكار الوسيلة ثم إفساح الطريق».

### العلوم كمساعدات

تبذل نيوزيلندا جهداً خاصاً في إطار سياساتها لتقديم المساعدات لتأخذ في الاعتبار مصالح الدول الصغيرة. فهي تركز على قضايا مثل الطاقة والأمن الغذائي والأمراض غير المعدية، وهي أبحاث يصعب على الدول ذات الحجم الصغير اجراءها. وعلى سبيل المثال، فإن الأنشطة ذات الأولوية في معونات نيوزيلندا لأفريقيا، مثل تكنولوجيا الجدار الكهربائي باستخدام الطاقة الشمسية، وأبحاث سلالات الإنتاج الحيواني المقاومة للحرارة وسلالات نباتات الأعلاف المحسنة، كلها تعتمد على البحث العلمي وتهيئته المحلية.

يقول جلاكمان: «لقد حاولت أن أوضح كيف يمكن لبلد صغير استخدام العلوم في المجال الدبلوماسي لحماية وتعزيز مصالحها». ويبدو أن هذا الطرح قد أثمر، فقد كسبت نيوزيلندا ما يكفي من الدعم ليتم اختيارها لمقعد غير دائم في مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة في دورة 2015 - 2016.

المصدر: استناداً إلى محاضرة ألقاها البروفيسور جلاكمان في حزيران/يونيو 2015، وذلك كجزء من دورة صيفية عن دبلوماسية العلوم في أكاديمية العالم للعلوم.

لقراءة الكلمة كاملة:

www.pmcsa.org.nz/wp-content/uploads/Speech_Science-Diplomacy_Trieste-June-2015-final.pdf

مدى أربع سنوات و 30.5 مليون دولار نيوزلندي سنوياً بعد ذلك. بالإضافة إلى مبلغ الـ60 مليون دولار نيوزيلندي المرصودة في ميزانية عام 2012. وقد وسعت ميزانية عام 2014 برنامج مراكز التميز البحثي وتم زيادة الميزانية المخصصة لتمويل البحوث التنافسية. وذلك للتعويض عن التحول في التمويل إلى تحديات البحث العلمي الوطني. لا تزال القضايا الصحية والبيئية محوراً رئيسياً للزيادات حتى عام 2015.

على الرغم من أن نهج الحكومة تجاه سياسة العلوم في ميزانية 2014 لاقى استحساناً بصورة عامة. إلا أن هناك قلق متزايد حول غياب واضح لاستراتيجية وطنية متماسكة للعلوم. وأشار النقاد إلى الحاجة إلى نظام ائتمان ضريبي فعال للبحوث والتطوير وذلك على سبيل المثال.

### كيفية الاستفادة القصوى من علامة تجارية نظيفة وخضراء ؟

جرت العادة أن يتم ترجيح توجيه الاستثمارات الحكومية في مجال العلوم بقوة نحو الصناعات الأولية. مع تلقي الأولوية القطاعية الأكبر. الزراعة. 20 % من الإجمالي. بالتالي فليس مستغرباً أن تتركز المنشورات العلمية في علوم الحياة (48 %) من الإجمالي في عام 2014. وتليها العلوم البيئية (14 %). كما أن هناك تحد مستقبلي يكمن في تنويع القدرات العلمية نحو المجالات ذات الأولوية المحددة للنمو في المستقبل. مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. والتصنيع ذو القيمة العالية والمنتجات الأولية المصنعة. فضلاً عن الابتكار البيئي.

باعتبارها دولة تجارة في المنتجات الزراعية. فإن نيوزيلندا لديها فرصة كبيرة لاحتضان نمواً "أكثر اخضرار". طلبت الحكومة من المجموعة الاستشارية حول النمو الأخضر أن تتقدم بمقترحات بسياسات فيما يتعلق بثلاثة موضوعات ذات أهمية خاصة. هي: كيفية الاستفادة القصوى من علامة تجارية نظيفة وجديدة. وكيفية الاستفادة بصورة أكثر براعة من التكنولوجيا والابتكار؛ وكيفية توجيه شركات الأعمال نحو اقتصاد منخفض الكربون. في تقرير صدر عن صندوق بحوث نيوزيلندا لأبحاث النمو الأخضر في عام 2012 بعنوان "النمو الأخضر: فرص نيوزيلندا" تم تحديد ما لا يقل عن 21 فرصة نمو أخضر محددة في قطاعات يمكن أن تعزز الميزة التنافسية لنيوزيلندا في هذا المجال. بما في ذلك التكنولوجيا الحيوية والمنتجات والخدمات الزراعية المستدامة. والطاقة الحرارية الأرضية. والغابات. والكفاءة المائية.

## الفلبين

### الرغبة في الحد من مخاطر الكوارث

على الرغم من اندفاع سلسلة من الكوارث الطبيعية في السنوات الأخيرة. واصل الناتج المحلي الإجمالي نمواً معتدلاً في الفلبين (الشكل 27.2). ويرجع هذا النمو إلى حد كبير إلى الاستهلاك والذي كان سببه تحويلات العاملين في الخارج والخدمات التي جعلتها تكنولوجيا المعلومات ممكنة. وهو ما حما الاقتصاد من الضعف المتباطئ للاقتصاد العالمي (البنك الدولي. 2014). إلا أن ارتفاع النمو الاقتصادي لم يقلل من الفقر بصورة ملموسة والذي لا يزال يؤثر على 25 % من السكان.

والفلبين هي واحدة من دول العالم الأكثر عرضة للكوارث الطبيعية. في كل عام. يصيب يابستها ما بين ستة وتسعة أعاصير استوائية. إلى جانب حوادث طبيعية متطرفة مثل الفيضانات والانهيارات الأرضية. في عام 2013. وقعت الفلبين لسوء حظها في مسار الإعصار هايان"Cyclone Haiyan" (المعروف باسم يولاندا "Yolanda"في الفلبين) والذي قد يكون أقوى الأعاصير الاستوائية التي تضرب اليابسة. مع رياح بسرعة تصل إلى 380 كيلومتراً في الساعة.

ولمواجهة مخاطر الكوارث. تستثمر الفلبين بكثافة في البنية التحتية الحرجة وأدوات التمكين مثل رادارات دوبلر "Doppler". وإنتاج نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد للكوارث من تكنولوجيا الكشف الضوئي وتحديد المدى "ليدار- LiDAR". وتركيب أجهزة استشعار مطورة محلياً للحصول على معلومات دقيقة عن الكوارث في الوقت المناسب على الصعيد الوطني. وبالتوازي مع ذلك. كان بناء القدرة المحلية لتطبيق وتكرار وإنتاج العديد من هذه التقنيات.

القرار بتعزيز الاعتماد التكنولوجي على الذات للحد من مخاطر الكوارث هو أيضاً سمة من سمات نهج الحكومة لتحقيق النمو الشامل. تنص خطة التنمية الفلبينية المنقحة 2011-2016 على استراتيجيات لاستخدام العلوم والتكنولوجيا والابتكار لزيادة الإنتاجية والقدرة التنافسية في مجال الزراعة والشركات الصغيرة. وعلى وجه الخصوص. في القطاعات والمناطق الجغرافية التي يهيمن عليها الفقراء والضعفاء والمهمشين.

### بناء الاعتماد على الذات في مجال التكنولوجيا

دائرة العلوم والتكنولوجيا هي المؤسسة الحكومية الرئيسية للعلوم والتكنولوجيا. ويتم تنسيق السياسات من خلال سلسلة من المجالس القطاعية. في إطار خطة العلوم والتكنولوجيا الوطنية الحالية. 2002 - 2020 (NSTP). التركيز الاستراتيجي هو على بناء الاعتماد على الذات في مجال التكنولوجيا. يعكس "جدول الأعمال الموحد للعلوم والتكنولوجيا. 2002 - 2020" هذا التركيز في نهجه في حل المشاكل المتعلقة بالنمو الشامل والحد من مخاطر الكوارث. تم تقديم جدول الأعمال الموحد للرئيس في آب/أغسطس عام 2014. وعلى الرغم من أن العلوم والتكنولوجيا تسترشد بخطة العلوم والتكنولوجيا الوطنية الحالية"NSTP". فإن جدول الأعمال الموحد يقدم مزيد من التفاصيل عن كيفية جعل البلاد معتمدة على الذات في التكنولوجيا لدعم العلوم والتكنولوجيا على نطاق أوسع من إدارة "أكينو - Aquino" الحالية.

يركز جدول الأعمال الموحد على تطوير التكنولوجيات الحرجة مثل الاستشعار عن بعد ومعالجة الكشف الضوئي وتحديد المدى "ليدار LiDAR". ومرافق الاختبار والقياس. ونمذجة تغير المناخ والطقس المتقدمة والتصنيع المتقدم والحوسبة عالية الأداء. وهناك خمسة مراكز تميز سيكون قد تم إنشاءها أو تطويرها بحلول عام 2020 في مجال التكنولوجيا الحيوية. وتكنولوجيا النانو. وعلم الجينوم. وأشباه الموصلات والتصميم الإلكتروني[5].

مراكز التميز الخمس كلها ممولة من الحكومة:

- مركز تطبيق تكنولوجيا النانو في الزراعة والغابات والصناعة (تأسس عام 2014) ومقره في جامعة الفلبين لوس بانوس.
- المصنع التجريبي للتكنولوجيا الحيوية (تأسس عام 2012. ومنذ ذلك الحين تم تطويره) في جامعة الفلبين لوس بانوس.
- مركز الجينوم الفلبيني (تأسس عام 2009) وتستضيفه جامعة الفلبين ديليمان. ويقوم المركز بتشغيل منشأتين أساسيتين في تسلسل الحمض النووي"DNA" والمعلوماتية الحيوية.
- المعمل المتقدم لفحص الأجهزة والمواد في مجمع وزارة العلوم والتكنولوجيا في بيكوتان "Bicutan" في مدينة تاجويج "Taguig"ويعمل منذ عام 2013؛ ويضم ثلاثة معامل متخصصة في تحليل السطح والتحليل الحراري والكيميائي وتحليل المعادن.
- سيكون مركز تطوير المنتج الإلكتروني أيضاً في مجمع وزارة العلوم والتكنولوجيا في بيكوتان"Bicutan" في مدينة تاجويج "Taguig". وسيوفر أحدث وسائل التصميم وإعداد النماذج الأولية والاختبار لألواح الدوائر المطبوعة.

5 شكلت المنتجات الإلكترونية 40 % من عائدات التصدير في نيسان/أبريل 2013، وفقًا لاتحاد صناعة أشباه الموصلات والإلكترونيات في الفلبين، والذي يضم 250 شركة فلبينية وأجنبية، بما في ذلك شركة إنتل.

من المتوقع أن يحسن قانون نقل التكنولوجيا (2010) الابتكار من خلال توفير إطار ونظام داعم لحق التملك والإدارة والاستخدام والتسويق للملكية الفكرية الناتجة عن أنشطة البحوث والتطوير الممولة حكومياً. ولتغطية الاحتياجات بصورة أفضل فيما يتعلق برأس المال البشري، فإن قانون المنح الدراسية المتعاقبة في العلوم والتكنولوجيا (2013) يوسع مدى تغطية برامج المنح الدراسية الحالية ويقوي تدريس العلوم والرياضيات في المدارس الثانوية. في الوقت نفسه فإن قانون نظام البحوث الصحية الوطنية الفلبينية (2013) يشكل شبكة اتحادات للبحوث الوطنية والإقليمية لتعزيز القدرة المحلية.

### ثمة حاجة لتوسيع نطاق جهود البحث والتطوير

تتبع الفلبين مسارات أقرانها الأكثر ديناميكية في الآسيان فيما يتعلق بالاستثمار في التعليم والأبحاث. استثمرت البلاد 0.3 % من الناتج المحلي الإجمالي في التعليم العالي في عام 2009، وهي واحدة من أدنى النسب بين دول رابطة الآسيان (الشكل 27.5). ولكن بعد فترة الركود التي شهدها النصف الأول من هذا القرن، قفزت أعداد الملتحقين بالمرحلة الجامعية من 2.6 مليون إلى 3.2 مليون بين عامي 2009 و2013. كانت الزيادة في خريجي الدكتوراه مذهلة، حيث تضاعف عددهم من 1622 إلى 3305 خلال فترة الخمس سنوات نفسها، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء.

وفي الوقت نفسه، فإن عدد الباحثين بدوام كامل لكل مليون نسمة (فقط 78 في عام 2007) ومستوى الاستثمارات الوطنية في مجال البحث والتطوير (0.11 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2007) لا يزال منخفضاً بكل المقاييس. ومن المتوقع أن تستمر مسألة استخدام العلم في دعم الابتكار والتطوير المستقبلي تحدياً حتى ترتفع نسبة الاستثمار. سيشمل ذلك زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر في مجالات مثل الإلكترونيات للاقتراب من نقطة النهاية الأعلى من المقياس الخاص بسلع القيمة المضافة بسلسلة القيمة العالمية.

والسياسة الحكومية الحالية بتوجيه العلوم والتكنولوجيا والابتكار نحو المشاكل الوطنية الملحة هي سياسة جديرة بالثناء. كما أن هذا النهج يعزز المنطق الاقتصادي للتدخل الحكومي في منظومة العلوم لمعالجة إخفاقات السوق وجعل الأسواق تعمل في إطار الحكم الرشيد. ويتمثل أحد التحديات الرئيسة في بناء بنية تحتية متينة بما فيه الكفاية للحفاظ على الجهود المبذولة حالياً لحل المشاكل الملحة. والفكرة هنا هي تشجيع الفكر في أنه على الحكومة أن تضع مجموعة من البنى التحتية للعلوم والتكنولوجيا "للتكنولوجيات الأساسية" التي ينبغي عليها تمويلها. ليس هناك مثال أفضل على أهمية الدعم المتواصل للبحث من المعهد الدولي لبحوث الأرز والقائم في مدينة لوس بانوس (المربّع: 27.2).

## سنغافورة

### من اقتصاد بازغ إلى اقتصاد معرفة

سنغافورة دولة صغيرة خالية من الموارد الطبيعية. في غضون بضعة عقود، أصبحت وبفارق كبير أغنى بلد في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، حيث يصل الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد بمعدل مكافئ القوة الشرائية بالألف دولار (PPP $) مبلغ 78763 دولار في عام 2013، ضعف مثيله في نيوزيلندا، أو الجمهورية الكورية أو اليابان.

### المربّع 27.2: الأرز المقاوم للفيضان 'Scuba rice' للفلبين

الفلبين هي واحدة من البلدان الأكثر عرضة لآثار تغير المناخ وأنماط الطقس المتطرفة. في عام 2006، تكبدت صناعة الأرز أكثر من 65 مليون دولار أمريكي بسبب الضرر الناجم عن الأعاصير والفيضانات.

طور باحثون من معهد بحوث الأرز الدولي القائم بالفلبين «IRRI» وجامعة كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية أصناف أرز قادرة على تحمل الفيضانات والمعروفة باسم أرز سكوبا «Scuba rice» التي يمكن أن تتحمل ما يصل إلى أسبوعين من الانغماس الكامل تحت الماء، باستخدام التزاوج التبادلي بمساعدة الواسمات. قام الباحثون بنقل الجين (المورث) SUB 1 إلى أصناف أرز محلية عالية القيمة وأدى ذلك إلى الإطلاق الرسمي لأصناف أرز محلية مقاومة للفيضانات في جميع أنحاء آسيا، بما في ذلك الفلبين، في عامي 2009 و2010.

في عام 2009، وافق مجلس صناعة البذور الوطني الفلبيني على ظهور أرز «سكوبا»، والمعروف محلياً باسم أرز سابمارينو «Submarino Rice»، مع تولي معهد أبحاث الأرز الفلبيني «Philrice» التوزيع.

منذ ظهور أرز سابمارينو «Submarino Rice»، تم توزيعه من جانب وزارة الزراعة بالمناطق المعرضة للفيضانات في جميع أنحاء البلاد، وذلك بالشراكة مع معهد بحوث الأرز الدولي القائم بالفلبين «IRRI» ومعهد أبحاث الأرز الفلبيني «Philrice».

في الحقول التجريبية في الفلبين لوحظ أن هذا الصنف يقاوم الفيضانات ويعطي إنتاجاً جيداً باستخدام كمية أسمدة أقل من السابق، حيث أن الحقول تتغذى من الطمي الذي تحمله الفيضانات.

يطعن النقاد على هذه النقطة، حيث يجادلون بأن أرز سابمارينو «Submarino Rice» يستلزم «مدخلات عالية من الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية»، وأنه بالتالي ليس ‹في متناول غالبية المزارعين الفقراء، ويفضلون تأييد أساليب زراعة بديلة، مثل نظام تكثيف الأرز، (انظر المربّع: 22.2)

المصدر: رينز RENZ (2014)؛ مؤسسة أرز آسيا (2011)؛ معهد بحوث الأرز الدولي بالفلبين «IRRI» وإدارة التنمية الدولية البريطانية DFID (2010).

تراجع الاقتصاد لفترة وجيزة (نمو سالب0.6 %) في عام 2009، بعد أن خفضت الأزمة المالية العالمية الطلب العالمي على الصادرات والسياحة، مما دفع الحكومة لخفض الضرائب على الشركات والسحب من احتياطياتها لدعم الشركات والحفاظ على فرص العمل. منذ ذلك الحين توسع الاقتصاد بنسب متذبذبة إلى حد ما، مع نمو 15 % في عام 2010 ولكنه أقل من 4 % سنوياً منذ عام 2012.

وعلى الرغم من أنه من بين الدول التي يغطيها هذا الفصل فإن كثافة أنشطة البحوث والتطوير في سنغافورة لا يفوقها إلا مثيلتها في أستراليا – ثم أنه وبمقدار ضئيل للغاية – يبدو أن أنشطة البحوث والتطوير لديها كانت ضحية للأزمة المالية العالمية، في عام 2006، عندما مثلت نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير 2.13 % من الناتج المحلي الإجمالي، حددت الحكومة هدفاً لرفع هذه النسبة إلى 3 % بحلول عام 2010. وكانت تقترب من هذا الهدف في عام 2008 (2.62 %) ولكن نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير قد انخفضت منذ ذلك الحين إلى 2.02 % في عام 2012. يبدو أن تقلص إنفاق قطاع الأعمال على أنشطة البحوث والتطوير (BERD) منذ عام 2008 هو المسؤول إلى حد كبير عن هذا الإخفاق (الشكل 27.10). مع ذلك لا تزال سنغافورة مركزاً عالمياً للبحوث والتطوير في منطقة آسيا والمحيط الهادئ؛ علاوة على ذلك، فإنها تخطط لرفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 3.5 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2015.

يبدو أن المنشورات العلمية تأثرت بصورة أقل بسبب الركود، حتى ولو أن تقدمها كان بخطوات أكثر بطأ منذ عام 2005 عن بلدان جنوب شرق آسيوية أخرى (الشكل 27.8). وتظهر مخرجات الإنتاج العلمي في سنغافورة تركيزاً على البحوث الهندسية (17 % من الإجمالي) والفيزياء (11 %). وهذا غير نمطي بالنسبة للمنطقة، والتي تغلب فيها بحوث علوم الحياة وعلوم الأرض، بل إنه أيضاً أعلى بكثير من المتوسط العالمي لنسبة المقالات المخصصة لأبحاث الهندسة (13 %) والفيزياء (11 %).

منذ عام 2010، اكتسبت الجامعات الكبرى في سنغافورة سمعة دولية، في عام 2011، كانت جامعة سنغافورة الوطنية "" National University of Singapore وجامعة نانيانج"Nanyang University" تحتلان المرتبتان 40 و169 على التوالي في التصنيف العالمي للجامعات الذي تجريه تايمز للتعليم العالي Times Higher Education World University Rankings. بحلول عام 2014، ارتفع مركزيهما إلى المرتبتين 26 و76 على التوالي.

كان أحد أسباب القلق شدة انخفاض نسبة التقنيين (الجدول 27.1). في حين كانت ترتفع نسبة التقنيين في تايلاند وماليزيا، إلا أنها تراجعت بنسبة 8 % في سنغافورة بين عامي 2007 و2012. قد تستفيد سنغافورة من التدفق الحر للعمالة الماهرة لتصحيح هذا الاتجاه، بمجرد أن يتم تفعيل المجتمع الاقتصادي للآسيان في أواخر 2015.

## تعزيز الإبداع الوطني لاستكمال الاستثمار الأجنبي المباشر

تعتمد التنمية الاقتصادية في سنغافورة بشدة على تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر: بلغت سندات الاستثمار الأجنبي المباشر 280 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2013، وفقاً لمنظمة مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية "UNCTAD". ويعكس هذا نجاح سنغافورة على مدى العقدين الماضيين في إقناع الشركات متعددة الجنسيات للاستثمار في التكنولوجيا المتقدمة والصناعات كثيفة المعرفة.

على مدى العقدين الماضيين، اعتمدت سنغافورة نهجاً قائماً على التكتل لتطوير نظامها البيئي للبحوث، والذي يجمع الآن كل من الشركات المبتكرة الأجنبية متعددة الجنسيات والمشاريع المحلية. يقوم نجاح سنغافورة إلى حد كبير على المواءمة بين سياسات تهدف إلى استفادة التنمية الوطنية من وجود قوي للكيانات متعددة الجنسيات مع سياسات تشجع الابتكار المحلي. على مدى العقد الماضي،

استثمرت سنغافورة بكثافة في أحدث المرافق والمعدات وقدمت رواتب مغرية للعلماء والمهندسين المشهورين على مستوى العالم، مما أدى إلى زيادة كثافة باحثي سنغافورة إلى واحدة من أعلى المستويات في العالم: 6438 لكل مليون نسمة في عام 2012 (الجدول 27.1). موازاة لذلك، أطلقت الحكومة سياسات قوية للتعليم العالي ومنحتها ميزانية سخية –بصورة ثابتة أكثر من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بين عامي 2009 و-2013 لتطوير رأس المال الفكري، وتوفير الكوادر البحثية للشركات الأجنبية والمحلية.

ركزت السياسات الحكومية أيضاً على تطوير القدرات الداخلية للابتكار، تم تجميع العديد من المؤسسات البحثية الوطنية في مراكز وتشجيعهم على إقامة علاقات مع مراكز معرفة شهيرة في الخارج، من أجل إنشاء مراكز للتميز في مجالين متخصصين: بيوبوليس - Biopolis (للبحوث الطبية الحيوية) افتتح في عام 2003 وفيوجنوبوليس "Fusionopolis" (لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات) في عام 2008.

أيضاً في عام 2008 وافق مجلس سنغافورة للبحوث والابتكار والمشاريع على إنشاء الهيئة الوطنية للإبداع والمشاريع (NFIE)، والهيئة الوطنية للإبداع والمشاريع لها هدفان أساسيان: تسويق أحدث التقنيات التي طورتها معامل البحث والتطوير من خلال إنشاء الشركات الناشئة، وتشجيع الجامعات والمعاهد التكنولوجية لمتابعة المشاريع الأكاديمية وتحويل نتائجهم في البحث والتطوير إلى منتجات تجارية. بين عامي 2008 و2012، تم تخصيص 4.4 مليار دولار سنغافوري (حوالي 3.2 مليار دولار أمريكي) تحت إطار الهيئة الوطنية للإبداع والمشاريع لتمويل:

- إنشاء مجالس مشاريع الأعمال بالجامعة؛
- برنامج قسائم منح للابتكار والكفاءة (المربّع: 27.3)؛
- تمويل المشروع في مرحلة مبكرة (المربّع: 27.3)؛
- منح إثبات المفاهيم (المربّع: 27.3)؛
- حاضنة الابتكارات المزعزعة (المربّع: 27.3)؛
- برنامج حاضنة تكنولوجية (المربّع: 27.3)؛
- حوافز لرواد الأعمال التنفيذيين على المستوى العالمي للانتقال إلى سنغافورة (المربّع: 27.3)؛
- منح الفترات الانتقالية للبحوث والتطوير للمعاهد التكنولوجية للمساعدة في نقل الأبحاث إلى الأسواق؛
- مبادئ الملكية الفكرية الوطنية لأنشطة البحوث والتطوير الممولة من المال العام؛
- إنشاء معاهد الابتكار والمشاريع.

تعمل المؤسسة الوطنية للبحوث جنباً إلى جنب مع الهيئة الوطنية للإبداع والمشاريع (NFIE) لتوفير التمويل اللازم للابتكار التعاوني (المربّع: 27.3). بالتوازي مع ذلك، تم إنشاء معاهد الابتكار والمشاريع لتوفير الإطار التنظيمي الذي من خلاله يتم تعزيز الشراكات ووضع مقترحات التمويل؛ وعلى سبيل المثال فإن الإطار التنظيمي الذي تستضيفه جامعة الإدارة في سنغافورة "Singapore Management University"، يوفر منتدى حيث يمكن أن يلتقي الأكاديميون والمؤسسات التجارية، يمكن للشركاء المحتملين أن يتلقوا التوجيه من المعهد عند طلب المنح المقدمة من مؤسسة الأبحاث الوطنية لتطوير مفاهيم الأعمال وللحصول على تمويل أولي –seed grants للمراحل الأولى من التطوير.

ترعى الوكالة الحكومية إيه ستار "A*STAR" مبادرة جديدة لتحقيق "الأمة الذكية" وذلك منذ تشرين الثاني/نوفمبر عام 2014. والهدف هو تطوير شراكات جديدة في القطاعين العام والخاص، بهدف تعزيز قدرات سنغافورة في مجال أمن المعلومات الإلكترونية والطاقة والنقل، من أجل "تخضير" البلاد وتحسين الخدمات العامة. في عام 2015، وقد وقع معهد إيه ستار لأبحاث الاتصالات والمعلومات A*STAR's Institute for Infocomm Research اتفاقاً مع شركة آي بي إم "IBM" لإيجاد حلول مبتكرة في مجالات البيانات الضخمة والتحليلات، والأمن الإلكتروني والتنقل في المناطق الحضرية وذلك كمساهمة في مبادرة الأمة الذكية. في كانون الأول/ديسمبر 2014، الوزير المسؤول عن مبادرة الأمة الذكية، فيفيان بالاكريشنان "Vivian Balakrishnan"، كان قد أوضح[6] الأساس المنطقي وراء الخطة في افتتاح مهرجان صانع سنغافورة "Singapore Maker Festival"، حيث قال إن التحول الحالي من الإنتاج الوفير إلى التخصيص الجماعي mass customization للتكنولوجيا مثل الهواتف النقالة، جنباً إلى جنب مع انخفاض أسعار الأجهزة، وتعميم أجهزة الاستشعار وسهولة الاتصال، كل ذلك قد وضع البيانات والابتكار في متناول يد الفرد.

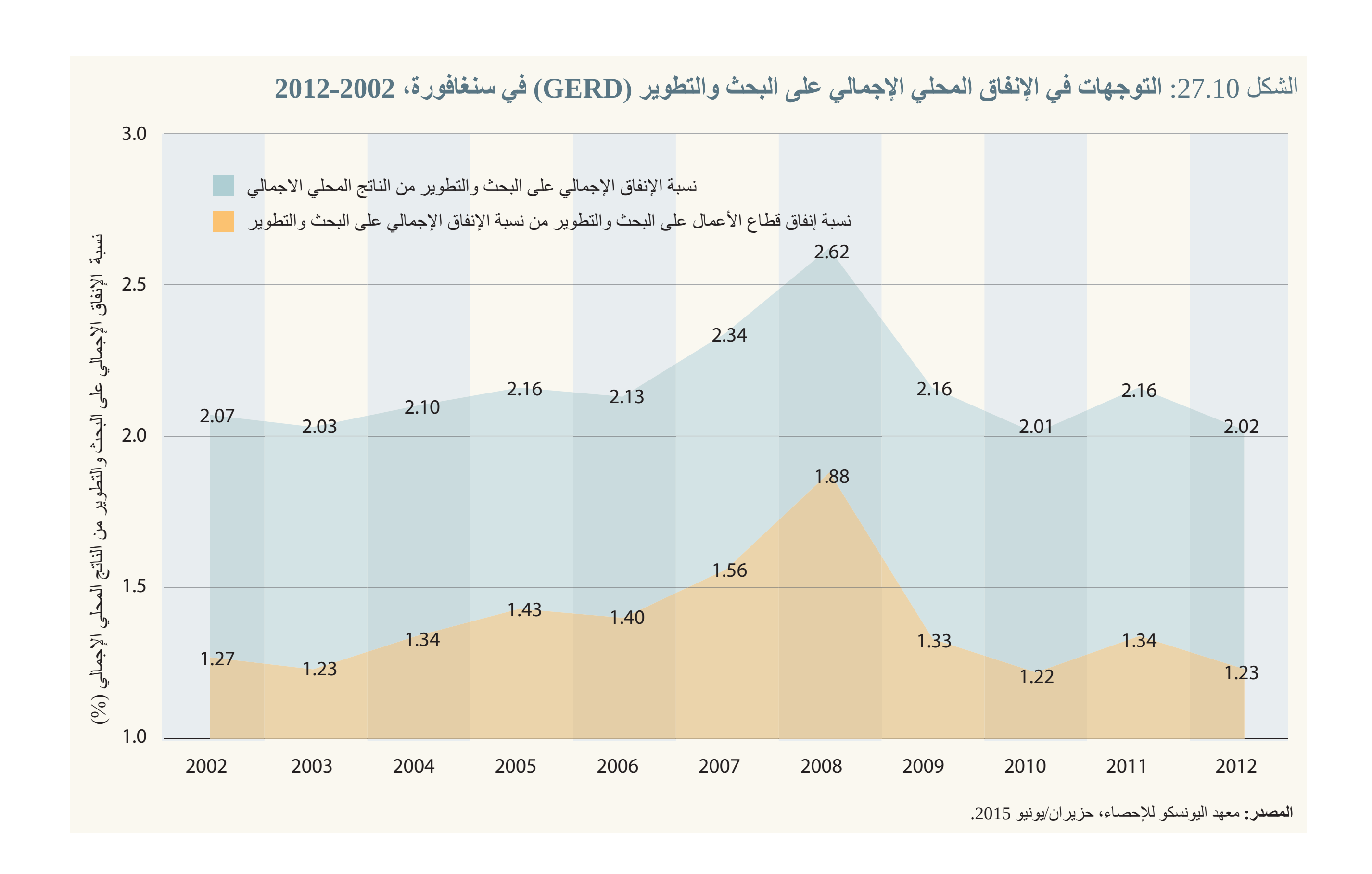
وتعهد الوزير بجعل "أكبر كم ممكن من البيانات"متاحاً للجمهور، ووعد بأنه في المقابل،"إذا لديك منتج أو خدمة يمكن أن تجعل الحياة أفضل، أحضره لنا". يتم حالياً إنشاء مكتب برنامج الأمة الذكية في مكتب رئيس الوزراء لجمع المواطنين والحكومة وأهل الصناعة معاً لتحديد القضايا، والتشارك في تطوير النماذج ونشرها على نحو فعال.

6 انظر: www.mewr.gov.sg/news.

ووفقاً للمؤسسة الوطنية للبحوث فإن هدف سنغافورة على المدى الطويل هو أن تصبح واحدة من أكثر الاقتصادات كثافة في الأبحاث وابتكاراً وريادة للأعمال في العالم، من أجل خلق فرص عمل عالية القيمة وتحقيق الرفاه للسنغافوريين. والتحدي الرئيسي في المستقبل القريب هو أن يتم توسيع دور مؤسسات الأعمال في مجال البحث والابتكار. إنفاق قطاع الأعمال في سنغافورة على البحوث والتطوير هو أقل من نظيره في الدول صاحبة الكثافة في البحوث والتطوير والتي لديها عدد صغير من السكان على نحو مماثل، مثل فنلندا والسويد وهولندا. وما يميز هذه الأخيرة هو وجود شركات محلية نمت لتكون متعددة الجنسيات وتقوم بتمويل الجزء الأكبر من إنفاق قطاع الأعمال على البحوث والتطوير. من ناحية أخرى فإن إنفاق قطاع الأعمال في سنغافورة على البحوث والتطوير موزع على عدد أكبر بكثير من الشركات. وهذا يعني أن شريحة أوسع من الصناعة تشارك بأنشطة البحث والتطوير لزيادة إنفاق قطاع الأعمال في سنغافورة على البحوث والتطوير.

هناك تحد آخر يتمثل في الحفاظ على مزايا البلاد وزيادة تسريع الأبحاث التعاونية لتدويل الابتكار بصورة أكبر. وإحدى نقاط القوة في سنغافورة هي قدرتها على إقامة شراكات تضم القطاع العام مع القطاع الخاص والعام مع العام المؤثرة في نظام بحوث مدمج ومتكامل. وسنغافورة على وشك الشروع في تخصيص تمويل أنشطة البحوث والتطوير في الخطة الخمسية التالية، بعنوان البحوث والابتكار والمشاريع 2020. وسيستمر هذا البرنامج في التركيز بشدة على الشراكات التعاونية داخل نموذج الابتكار المفتوح والذي أثبت نجاحاً حتى الآن في السعي لتحقيق رؤية سنغافورة في أن تصبح عاصمة الابتكار في آسيا.

الشكل 27.10: التوجهات في الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في سنغافورة، 2002-2012




**المصدر:** معهد اليونسكو للإحصاء، حزيران/يونيو 2015.

## المربّع 27.3: طرق مبتكرة لتمويل الابتكار في سنغافورة

تقدم المؤسسة الوطنية للبحوث الدعم المالي للمؤسسات من خلال الأنظمة التالية لتشجيعهم على الانخراط في الابتكار التعاوني.

### حاضنة المشاريع المزعزعة والشركات الناشئة (IDEAS)

تم إطلاق حاضنة المشاريع المزعزعة والشركات الناشئة أيدياس «IDEAS» بشكل مشترك من قبل المؤسسة الوطنية للبحوث National Research Foundation، وشركة اينوسايت للمشاريع الخاصة المحدودة «Innosight Ventures Pte Ltd»، وهي شركة رأس مال مغامر ومقرها سنغافورة. والفكرة وراء أيدياس هي البناء على برنامج الحاضنات التكنولوجية التي تأسست في عام 2009. من خلال أيدياس، حيث يتم تحديد الشركات الناشئة والابتكارات المتميزة المحتملة وتقديم التوجيه أثناء مراحلهم الأولى. ويتلقون استثمارات تصل إلى 600.000 دولار سنغافوري، 85 % منها يتم توفيرها من قبل مؤسسة الأبحاث الوطنية والباقي عن طريق الحاضنة. وتقوم لجنة الاستثمار بتقييم الشركات الناشئة. في عام 2013، أعلنت الحكومة أنه سيتم توفير ما يصل إلى 50 مليون دولار سنغافوري، من أجل تحفيز النظام البيئي للاستثمار في المراحل المبكرة.

### قسائم منح الابتكار والكفاءة

تم استحداث قسائم منح الابتكار والكفاءة في عام 2009، وهي مُعدة بغرض تسهيل نقل الخبرة من مؤسسات المعرفة إلى الشركات الصغيرة والمتوسطة. يزود المخطط الشركات الصغيرة والمتوسطة بمنح تمويل تصل إلى 5000 دولار سنغافوري لتمكينهم من الحصول على الأبحاث والتنمية أو خدمات أخرى من الجامعات أو معاهد الأبحاث.

تم توسيع نطاق البرنامج في عام 2012 للسماح بتطبيق قسائم المنح في الموارد البشرية أو الإدارة المالية. والتوقعات من وراء تطبيق هذه السياسة هو أن المشاريع أو الخدمات التي يتم شراؤها من المؤسسات البحثية ستؤدي إلى حدوث تطوير في مجال التكنولوجيا والمنتجات أو العمليات الجديدة، وأثناء ذلك يتم تقوية المعارف والمهارات.

### صندوق المغامرة للمراحل المبكرة Early Stage Venture Fund

من خلال هذا الصندوق، تستثمر المؤسسة الوطنية للبحوث 10 مليون دولار سنغافوري بنسبة 1:1 في صناديق رأس مال البذرة المالية المغامر التي تستثمر في المراحل المبكرة من الشركات فائقة التكنولوجيا التي يكون مقرها سنغافورة.

### منح إثبات المفاهيم

تدير المؤسسة الوطنية للبحوث هذا البرنامج، الذي يقدم للباحثين من الجامعات والمعاهد التكنولوجية منح تصل إلى 250000 دولار سنغافوري للمشاريع التكنولوجية في مرحلة إثبات المفهوم. تدير الحكومة خطة موازية لمؤسسات القطاع الخاص (سنغافورة الربيع).

### برنامج الحاضنات التكنولوجية

تشارك المؤسسة الوطنية للبحوث في الاستثمار بما يصل إلى 85% (بحد أقصى 500000 دولار سنغافوري) في الشركات الناشئة التي مقرها سنغافورة والتي احتضنتها حاضنات تكنولوجية مصنفة والتي تقوم هي نفسها بتزويد الشركات المستثمر فيها بالحيز المادي، والإرشاد والتوجيه.

### رواد الأعمال التنفيذيين على المستوى العالمي

تم تصميم برنامج الاستثمار المشترك هذا لجذب الشركات عالية النمو وفائقة التكنولوجيا المدعمة برأس المال المجازف. ويستهدف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتكنولوجيا الطبية والتكنولوجيا النظيفة. الهدف من ذلك هو تشجيع الشركات على الانتقال إلى سنغافورة. تستثمر المؤسسة الوطنية للبحوث ما تصل قيمته إلى 3 ملايين دولار أمريكي في مماثلة التمويل في الشركات المؤهلة.

### برنامج تكتلات الابتكار

يوفر هذا البرنامج التمويل لتعزيز الشراكات بين الشركات ومنفذي الأبحاث والحكومة في مجالات تكنولوجية لها أسواق كبيرة محتملة. تم تمويل أربع خطط لتطوير تكتلات الابتكار في إطار هذا البرنامج في عام 2013، في التشخيص، والخطاب وتكنولوجيا اللغة، والأغشية، والتصنيع الجمعي. ركزت المنح للمشاريع التعاونية على إنشاء البنية التحتية المشتركة وبناء القدرات وعلى سد الثغرات على طول سلسلة القيمة.

المصدر: http://iie.smu.edu.sgwww.spring.gov.sg و www.guidemesingapore.com.

## تايلاند



### أغلب استثمارات القطاع الخاص في السلع الكيماوية ذات القيمة المضافة

شهدت تايلاند نمواً بمقدار 27 % فقط بين عامي 2005 و2012. أما الاضطرابات الاجتماعية والسياسية خلال الفترة الأخيرة من عام 2013 والانقلاب العسكري في أيار/مايو 2014 فوضع الاقتصاد على مفترق طرق. ويتوقع البنك الدولي (2014) انتعاش ثقة المستهلكين والمستثمرين ما أن تستقر الأوضاع. مع ذلك فإنه من المرجح أن يظل الاقتصاد التايلندي واحداً من أبطأ الاقتصادات نمواً في جنوب شرق آسيا حتى عام 2016 على الأقل، وفقاً لصندوق النقد الدولي.

اعتبرت الحكومات الأخيرة تشجيع تصنيع التكنولوجيا الفائقة أولوية قصوى، من أجل تحفيز الطلب. ومن المؤكد أن هناك أدلة على النمو في الخدمات. مع ذلك، فإن رفع قدرات البحوث والتطوير في تايلاند سوف يعتمد إلى حد كبير على الاستثمار في القطاع الخاص، والذي شكل حوالي 40 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير في السنوات الأخيرة. وبأخذ نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي للبلاد 0.39 % في عام 2011، ولا يزال البحث والتطوير الصناعي منخفض. ولكن هذه الصورة يمكن أن تتغير: أصدر وزير العلوم والتكنولوجيا بيانا في أيار/مايو 2015 مطالباً بزيادة بنسبة 100 % في الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير لتصل إلى 0.47 % من الناتج المحلي الإجمالي في 2013 والذي كان مدفوعاً إلى حد كبير باستثمارات القطاع الخاص[7].

في ضوء هذه الإحصاءات، فإن النسبة العالية نسبياً من صادرات التكنولوجيا الفائقة من تايلاند، والتي تمثل 10.6 % من الإجمالي من جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا (الشكل 27.4)، تشير إلى أن السلع ذات التكنولوجيا الفائقة قد تكون مصممة في أماكن أخرى ويتم تجميعها في تايلاند. بدلاً من أن تكون ثمرة أبحاث وتطوير داخلي، مثل الصادرات التايلاندية من الأقراص الصلبة وأجهزة الكمبيوتر ومحركات الطائرات. تايلاند هي أكبر مصدر في المنطقة للبضائع الكيماوية: 28 % من الإجمالي. في الوقت الحاضر، المنتجات الكيماوية ذات القيمة المضافة هي التركيز الأساسي لاستثمارات القطاع الخاص في مجال البحث والتطوير. من

7 انظر: www.thaiembassy.org/permanentmission.geneva/contents/files/news-20150508-203416-400557.pdf.

الواضح أن هناك حاجة إلى تطوير بيئة الأعمال التي تشجع الشركات متعددة الجنسيات للاستثمار في مجال البحث والتطوير، كما فعلت سنغافورة وماليزيا. تصارعت الحكومات التايلندية مع هذا المأزق ولكن، حتى الآن، تحفظت عن تقديم حوافز مالية للشركات الأجنبية، على عكس ماليزيا (انظر الفصل 26).

ويتمثل أحد التحديات الكبرى في تحقيق بيئة اجتماعية واقتصادية مستقرة تؤدي إلى الحفاظ على الاستثمار الأجنبي المباشر، وذلك لتغذية الاستثمار في البحث والتطوير الصناعي، وتطوير جودة التعليم العالي. لا تزال تايلاند واحدة من أكبر المنتجين في العالم لمحركات الأقراص الصلبة والشاحنات الخفيفة ولكن يتطلب الحفاظ على هذه القمة العالمية استثمارات كبيرة في مجال التعليم العالي من أجل التغلب على نقص المهارات.

ظل نقص العمالة الماهرة وغير الماهرة مشكلة مزمنة للشركات التايلاندية (EIU, 2012). كان الاستثمار في التعليم العالي مرتفعاً إلى حد ما في عام 2002 (1.1 % من الناتج المحلي الإجمالي). ولكنه قد انخفض إلى 0.7 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2012. على الرغم من أن الإنفاق على التعليم العالي قد انخفض كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي، إلا أن هناك التزام في رفع نسبة الطلاب المسجلين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. بدأ العمل في برنامج تجريبي في عام 2008 لإنشاء مدارس على أساس علمي للتلاميذ الموهوبين مع نزعة إبداعية وميل للتكنولوجيا (Pichet, 2014). التعليم والتعلم يعتمدان على المشروع، والهدف على المدى الطويل هو مساعدة التلاميذ على التخصص في مختلف مجالات التكنولوجيا. منذ ذلك الحين تم إنشاء خمس مدارس في هذا البرنامج:

- الكلية المهنية للتكنولوجيا القائمة على العلوم بشونبوري Chonburi في وسط تايلاند.
- كلية لمفون للزراعة والتكنولوجيا في الشمال (التكنولوجيا الحيوية الزراعية)؛
- كلية سوراناري في الشمال الشرقي (التكنولوجيا الصناعية القائمة على العلم)؛
- كلية سنغبوري للتدريب المهني (تكنولوجيا الأغذية)؛
- كلية فاتح نجا التقنية في الجنوب (الابتكار في مجال السياحة).

ارتفع عدد الباحثين والتقنيين العاملين بدوام كامل بنسبة 7 % و 42 % لكل مليون نسمة على التوالي بين عامي 2005 و2009. ومع ذلك تستمر كثافة الباحثين منخفضة، مع كون غالبية الباحثين مستخدمين من قبل المؤسسات البحثية الحكومية أو الجامعات. الوكالة الوطنية لتطوير العلوم والتكنولوجيا(NSTDA) توظف وحدها أكثر من 7 % من الباحثين المتفرغين في البلاد في أربع مؤسسات هي: المركز الوطني للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، والمركز الوطني للإلكترونيات وتكنولوجيا الحاسوب، والمركز الوطني للمعادن تكنولوجيا المواد المعدنية والمركز الوطني للنانو تكنولوجي.

### أهداف طموحة للسياسات

على الرغم من أن خطة العمل العشرية للعلوم والتكنولوجيا (2004 - 2013) قدمت مفهوم نظام الابتكار الوطني، إلا أنها لم تشر بوضوح إلى كيفية دمج الابتكار في مجال العلوم والتكنولوجيا. تم تدارك هذا الإغفال عن طريق الخطة والسياسة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (2012 - 2021) التي تم اعتمادها في عام 2012، والتي تحدد السبل الكفيلة لتحقيق هذا الهدف، مثل تطوير البنية التحتية، وبناء القدرات، والحدائق العلمية الإقليمية، وتقديم المساعدة التقنية الصناعية والحوافز الضريبية للبحث والتطوير. الأمر الأساسي للخطة الجديدة هو الالتزام بتعزيز التعاون بين وكالات الأبحاث العامة والقطاع الخاص. وتراعي الخطة أيضاً التنمية الإقليمية كعلاج محتمل للفوارق الاجتماعية والاقتصادية التي أججت الاضطرابات الاجتماعية. إنها تحدد هدفاً لرفع الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي بحلول عام 2021، بمساهمة من القطاعين العام والخاص بنسبة 70:30.

هناك مجموعة مركبة من الحوافز المالية التي تستهدف القطاع الخاص، بما في ذلك منح أو منح مماثلة (matching grants) مع قسائم الابتكار، والمساعدة في التكنولوجيا الصناعية والقروض منخفضة الفائدة للابتكار والحوافز الضريبية لتشجيع تطوير المهارات والتكنولوجيا. وتم استحداث إعفاء ضريبي بقيمة 200 % للبحث والتطوير في عام 2002 لتمكين الشركات التي استثمرت في الأبحاث والتطوير من المطالبة بخصم مزدوج لتغطية نفقاتها خلال السنة المالية نفسها وقد تم مؤخراً زيادته إلى 300 %. لفت البيان الصادر عن وزير العلوم والتكنولوجيا في أيار/مايو 2015 الانتباه إلى برنامج المساعدة التقنية الصناعية للشركات الصغيرة والمتوسطة التي تضم قسائم الابتكار وضمانات القروض وإتاحة الفرصة لاستخدام معامل الاختبار التي تديرها الوزارة. علاوة على ذلك، يسمح برنامج جديد لنقل المواهب للباحثين في الجامعات أو المعامل الحكومية بأن يتم إعارتهم لشركات خاصة. في إطار هذه المبادرة الأخيرة، تسدد الشركة للجامعة أو لمختبر الأبحاث راتب الشخص لمدة الإعارة ولكن الأهم من ذلك، هو أن الشركات الصغيرة والمتوسطة معفاة من هذا الشرط، وذلك بفضل الدعم الوزاري الذي يسدد للمعمل نيابة عنهم. إن التغييرات التشريعية الأخيرة تسمح الآن بنقل الملكية الفكرية من وكالات التمويل للمستفيدين ويسمح القانون الجديد للوكالات الحكومية بإنشاء صناديق لتسويق التكنولوجيا. بشكل جماعي تهدف هذه المبادرات لإصلاح نظام الحوافز لأنشطة البحوث والتطوير.

على الصعيد الإداري، هناك خطط لإنشاء لجنة استشارية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار والتي سوف تقدم تقاريرها مباشرة إلى رئيس الوزراء. ومن المتوقع أن يتزامن هذا التطور مع نقل مكتب السياسات الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار من وزارة العلوم والتكنولوجيا إلى مكتب رئيس الوزراء.

### تامبون-Tambon واحدة، منتج واحد

هناك تحد آخر يتمثل في نقل المعرفة والمهارات التي تتركز حالياً في المؤسسات البحثية والمجمعات العلمية إلى الوحدات الإنتاجية الواقعة في المناطق الريفية، بما في ذلك المزارع والشركات الصغيرة والمتوسطة.

برنامج تامبون واحدة منتج واحد، يتم تطبيقه في ريف تايلاند، وهو مستوحى من برنامج قرية واحدة، منتج واحد في اليابان في 1980، والذي سعى لمكافحة هجرة السكان. وضعت الحكومة التايلاندية برنامج تامبون واحد، منتج واحد (تامبون منطقة تابعة لمركز إداري) بين عامي 2001 و2006 لتشجيع ريادة الأعمال المحلية، والمنتجات المبتكرة ذات الجودة. ويتم اختيار منتج متفوق من كل منطقة وإعطاءها علامة تجارية مميزة وبتقدير مع 1 - 5 نجوم لتشير إلى مستوى الجودة قبل أن يتم تسويقها على المستوى القومي. وتشمل منتجات التامبون الملابس والأزياء والإكسسوارات والسلع المنزلية والمواد الغذائية والصناعات اليدوية التقليدية. إن انتشار تكنولوجيا الهواتف النقالة في المناطق الريفية فتح فرص للوصول إلى المعلومات القائمة على السوق، فضلاً عن تطوير المنتجات وعمليات الإنتاج الحديثة. إن التحدي هنا سيتمثل في توجيه تطوير المنتجات لتحقيق مخرجات أعلى في القيمة المضافة.

## تيمور - ليشتي (تيمور - الشرقية)

### نمو يغذيه النفط

منذ حصولها على الاستقلال في عام 2002، أظهرت تيمور - ليشتي نمواً اقتصادياً صحياً يعزى إلى حد كبير إلى استخراج الموارد الطبيعية: بلغ البترول الخام 92 % من الصادرات في عام 2014. تزايد الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 71 % بين عامي 2005 و2013، وهو ثاني أعلى معدل في المنطقة (الشكل 27.2). هذا ما جعل البلاد مستقلة على نحو متزايد من

الناحية الاقتصادية، حيث انخفضت المساعدة الإنمائية الخارجية باطراد من 22.2 % من إجمالي الدخل القومي في عام 2005 إلى 6 % في عام 2012.

### ثالث أكبر منفق في المنطقة على التعليم العالي

الهدف طويل الأمد الوارد في خطة التنمية الاستراتيجية للبلاد 2011 - 2030، هو التقدم من دولة ذات دخل منخفض إلى اقتصاد دخل فوق المتوسط بحلول عام 2030، مثل كمبوديا. وتركز الخطة الإنمائية على التعليم العالي والتدريب، وتطوير البنية التحتية، والحاجة إلى تقليل الاعتماد على النفط. سوف يكون بناء القدرات المحلية في مجال العلوم والتكنولوجيا والتعاون العلمي الدولي هما العاملان الرئيسيان في تحقيق الأهداف الطموحة الواردة في الخطة. تستند هذه الأهداف على افتراض أن النمو الاقتصادي السنوي سوف يحافظ على سرعة انطلاق بنسبة 11.3 % حتى عام 2020 و 8.3 % حتى عام 2030، وذلك بفضل القطاع الخاص المتنامي. بحلول عام 2030، هناك خطط لإنشاء مستشفى واحد على الأقل في المراكز الـ 13 كلها ومستشفى متخصص في ديلي - Dili وأن يتم تغطية نصف احتياجات الطاقة على الأقل في البلاد من مصادر الطاقة المتجددة.

في الوقت الحالي، القدرة العلمية ومخرجات الأبحاث والتطوير منخفضة، ولكن من المرجّح أن تتغير هذه الصورة من خلال الاستثمار الحكومي الضخم في التعليم على مدى العقد المقبل. بين عامي 2009 و2011، استثمرت تيمور - ليشتي في المتوسط نحو 10.4 % من الناتج المحلي الإجمالي في التعليم، وارتفع مستوى الاستثمار في التعليم العالي من 0.92 % إلى 1.86 % من الناتج المحلي الإجمالي، فقد أصبحت ثاني أكبر منفق على التعليم العالي في المنطقة، بعد ماليزيا (الشكل 27.5).

لفتت عملية المراجعة لتعليم العلوم في عام 2010 الانتباه إلى ضرورة تحسين نوعيته وملاءمته. تم تحديد ثلاثة قطاعات رئيسية كأولويات لمستقبل التعليم والتدريب: الصحة والطب، والزراعة؛ والتكنولوجيا والهندسة (Gabrielson et al., 2010). وقد تم استهداف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كلها كأولويات للتطوير في جميع مستويات التعليم، مع التركيز بشكل خاص على التعليم العالي.

الجامعة البحثية الرئيسة في تيمور - ليشتي هي الجامعة الوطنية لتيمور-لوروساي – UNTL. ولكن تم افتتاح ثلاث جامعات أصغر في السنوات الأخيرة، وسبعة معاهد أيضاً لاجراء البحوث. في بداية عام 2011، كانت هناك مجموعة طلاب عددهم 27010 طالباً عبر 11 فرع لجامعة "UNTL". وهو ما يمثل زيادة بنسبة أكثر من 100 % عن عام 2004. زادت نسبة التحاق النساء بنحو 70 % من عام 2009 إلى عام 2011. في عام 2010، التحقت الجامعة الوطنية لتيمور-لوروساي "UNTL" بمشروع "آسيا للمدرسة الإلكترونية – School on internet Asia Project، والذي يسمح للجامعات التي لا تكفي مواردها في المنطقة بإقامة روابط مع جامعات أخرى والاستفادة من التعلم عن بعد عن طريق الأقمار الصناعية منخفضة التكلفة اعتماداً على استخدام الإنترنت.

### الحاجة إلى مزيد من التنسيق والشمولية

تلعب المنظمات غير الحكومية دوراً حيوياً في تنمية تيمور - ليشتي، ولكن وجودها يخلق مشاكل عندما يتعلق الأمر بتنسيق البرامج بين مختلف القطاعات الحكومية. فبينما تتحمل وزارة التعليم المسؤولية الأساسية للتعليم العالي، فإن العديد من الوكالات الأخرى تشارك في ذلك. وتذكر خطة التنمية حتى عام 2030 كأحد أهدافها "تطوير نظام إداري كفء لتنسيق التدخلات الحكومية في مجال التعليم العالي وتحديد الأهداف ذات الأولوية والميزانيات". كما تستهدف أيضاً إنشاء الإطار الوطني للمؤهلات "National Qualifications Framework".

تسجل تيمور - ليشتي واحد من أدنى مستويات الاتصال بالإنترنت في العالم (1.1 % في عام 2013) ولكن اشتراكات الهاتف المحمول قد ارتفعت في السنوات الخمس الماضية. في عام 2013، كان 57.4 % من السكان لديهم اشتراكات للهاتف المحمول، مقارنة مع 11.9 % قبل ذلك بخمس سنوات. يشير هذا إلى أن إمكانيات البلاد للوصول إلى نظام المعلومات العالمية آخذ في الازدياد.

لعل التحدي الأكبر لتيمور - ليشتي في المستقبل سيكون في تطوير رأس المال البشري العلمي، بحيث يمكن للبلد الاستفادة من الابتكار في الزراعة والصناعة لإحداث التحول الاقتصادي. في غضون ذلك، سوف تحتاج تيمور - ليشتي أن تتغلب على ما وصف بأنه التنمية المركزية لديلي – Dili-centric، في إشارة إلى المدينة العاصمة. كما ستحتاج لإثبات أن لديها القدرة على الاستفادة من المعارف والمعلومات الجديدة.

## فيتنام

### الحاجة لزيادة الإنتاجية للتعويض عن الخسائر الأخرى

أصبحت فيتنام على نحو متزايد مندمجة في الاقتصاد العالمي، وخاصة منذ جهودها لتحرير الاقتصاد الذي مكنها من الانضمام إلى منظمة التجارة العالمية في عام 2007. تمثل قطاعات الصناعات التحويلية والخدمات 40 % من الناتج المحلي الإجمالي. مع ذلك، ما يقارب من نصف القوة العاملة (48 %) لا يزال يعمل في الزراعة. من المتوقع أن يستمر مليون عامل سنوياً، من أصل 51.3 مليون في عام 2010، في ترك الزراعة للقطاعات الاقتصادية الأخرى في المستقبل المنظور (EIU, 2012).

في الصناعة، من المتوقع أن تفقد فيتنام بعض من ميزتها النسبية الحالية من انخفاض الأجور وذلك في المستقبل القريب، وستحتاج إلى تعويض هذه الخسارة عن طريق زيادة الإنتاجية، إذا ما أرادت الحفاظ على معدلات نمو مرتفعة: الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد قد تضاعف تقريباً منذ عام 2008. نمت صادرات التكنولوجيا الفائقة من فيتنام بشكل كبير خلال 2008 - 2013، وخاصة فيما يتعلق بأجهزة الكمبيوتر المكتبية ومعدات الاتصالات الإلكترونية – وتزيد صادرات دولتي سنغافورة وماليزيا فقط عن صادرات فيتنام بالنسبة لمعدات الاتصال الإلكترونية. وهناك تحد كبير يتمثل في تنفيذ الاستراتيجيات التي تزيد من إمكانية تعزيز التكنولوجيا والمهارات والتي هي موجودة حالياً في الشركات الكبيرة متعددة الجنسيات لتكون متوفرة أيضاً في الشركات المحلية الأصغر حجماً. وسوف يتطلب ذلك استراتيجيات لتحسين القدرات والمهارات التقنية بين الشركات المحلية والتي هي - حتى الآن- ضعيفة الاندماج في سلاسل الإنتاج العالمية.

منذ عام 1995، زادت نسبة الالتحاق بالتعليم العالي بعشرة أضعاف إلى أكثر من 2 مليون في عام 2012. بحلول عام 2014، كان هناك 419 مؤسسة للتعليم العالي (Brown, 2014). هناك عدد من الجامعات الأجنبية التي تدير الجامعات الخاصة في فيتنام، بما في ذلك جامعة هارفارد- Harvard University ومعهد ملبورن الملكي للتكنولوجيا - Royal Melbourne Institute of Technology.

وقد أدى التزام الحكومة القوي نحو التعليم بشكل عام والتعليم العالي على وجه الخصوص (بتخصيص نسبتي 6.3 % و 1.05 % على التوالي من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2012)، إلى حدوث نمو كبير في مجال التعليم العالي. ولكن هناك حاجة لاستمرار بذلك للاحتفاظ بالأكاديميين، والإصلاح جار. القانون الذي صدر في عام 2012 يعطي مديري الجامعات استقلالية أكبر، إلا أن وزارة التعليم تحتفظ بمسؤولية ضمان الجودة. وتعتبر ضخامة عدد الجامعات ووجود عدد أضخم من المؤسسات البحثية في فيتنام تحدياً خطيراً أمام تحقيق الحوكمة، وخاصة فيما يتعلق بالتنسيق بين الوزارات. إلى حد ما، من المرجح أن قوى السوق ستقضي على الوحدات الأصغر والأضعف مالياً.

لا توجد بيانات حديثة متوفرة عن نفقات البحث والتطوير ولكن عدد المنشورات الفيتنامية في شبكة العلوم قد زاد بمعدل أعلى بكثير من المتوسط بالنسبة لجنوب شرق آسيا. تركز المنشورات بشكل رئيسي على علوم الحياة (22 %)، والفيزياء (13 %)، والهندسة (13 %). وهو ما يتسق مع التقدم الحادث مؤخراً في

إنتاج معدات التشخيص وبناء السفن. وكان ما يقارب من 77 % من جميع الأبحاث المنشورة بين عامي 2008 و2014 اشترك في كتابتها مؤلف دولي واحد على الأقل.

### الشراكات بين القطاعين العام والخاص مفتاحية في استراتيجية العلوم والتكنولوجيا

الاستقلالية التي تمتعت بها مراكز البحوث الفيتنامية منذ منتصف 1990 مكّنت العديد منها من العمل كمنظمات شبه خاصة، تقوم بتوفير خدمات مثل الاستشارات وتطوير التكنولوجيا. وقد انفصل البعض عن المؤسسات الأكبر ليشكلوا مشاريعهم شبه الخاصة، داعمين بذلك انتقال العاملين بالبحوث والتطوير من القطاع الحكومي إلى مؤسسات شبه خاصة. إحدى الجامعات الجديدة نسبياً، طن دوك ثانج "Ton Duc Thang" (تأسست عام 1997) قد أقامت بالفعل 13 مركزاً لنقل التكنولوجيا والخدمات وتحقق تلك المراكز معاً نسبة 15 % من إيرادات الجامعة. والعديد من هذه المراكز البحثية يؤدي دوراً كوسطاء هامين يصلون ما بين المؤسسات البحثية العامة والجامعات والشركات. بالإضافة إلى ذلك، فإن القانون الأخير في فيتنام بشأن التعليم العالي، والذي صدر في حزيران/يونيو 2012، يتيح لمديري الجامعات المزيد من الاستقلالية وهناك تقارير تفيد بأن أعداداً متزايدة من أعضاء هيئات التدريس يعملون أيضاً كمستشارين للمنظمات غير الحكومية والشركات الخاصة.

استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا للفترة 2011 - 2020، والتي تم اعتمادها في عام 2012، تستند على هذا الاتجاه من خلال تشجيع "الشراكات بين القطاعين العام والخاص، والسعي لتحويل مؤسسات العلوم والتكنولوجيا العامة إلى آليات مدارة ذاتياً وخاضعة للمساءلة وفقاً لنص القانون" (MoST, 2012). يقع التركيز الرئيسي على التخطيط العام وتحديد الأولويات، وذلك بهدف تعزيز القدرة على الابتكار، لا سيما في القطاعات الصناعية. على الرغم من أن الاستراتيجية تغفل إصلاح أي أهداف للتمويل، فإنها مع ذلك تحدد توجهات السياسة العامة والمجالات ذات الأولوية للاستثمار، بما في ذلك:

- البحث في الرياضيات والفيزياء؛
- التحقيق في تغير المناخ والكوارث الطبيعية؛
- تطوير أنظمة التشغيل لأجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والأجهزة المحمولة؛
- تطبيق التكنولوجيا الحيوية وخاصة في الزراعة والغابات والثروة السمكية والطب؛
- حماية البيئة.

تتوقع الاستراتيجية الجديدة تطوير شبكة من المنظمات لدعم الخدمات الاستشارية في مجال الابتكار وتطوير الملكية الفكرية. وتسعى الاستراتيجية أيضاً إلى تشجيع المزيد من التعاون العلمي الدولي، مع خطة لإنشاء شبكة من العلماء الفيتناميين في الخارج والشروع في شبكة من "المراكز البحثية المتميزة" التي تربط بين المؤسسات العلمية الوطنية الرئيسية مع الشركاء في الخارج.

لقد وضعت فيتنام أيضاً مجموعة من استراتيجيات التنمية الوطنية لقطاعات مختارة من الاقتصاد، وكثير منها يشمل العلوم والتكنولوجيا. من الأمثلة على ذلك استراتيجية التنمية المستدامة (نيسان/أبريل 2012)، واستراتيجية تنمية صناعة الهندسة الميكانيكية (2006)، جنباً إلى جنب مع رؤية 2020 (2006). خلال الفترة 2011 - 2020، تدعو هذه الاستراتيجيات المزدوجة إلى قاعدة من الموارد البشرية من ذوي المهارات العالية، وسياسة استثمارية قوية للبحث والتطوير، وسياسات مالية لتشجيع التطوير التكنولوجي في القطاع الخاص والاستثمار في القطاع الخاص وتشريعات لتوجيه الاستثمار نحو التنمية المستدامة.

## بلدان جزر المحيط الهادئ

### دول صغيرة مع احتياجات تنمية كبيرة

تعتمد اقتصادات جزر المحيط الهادئ في معظمها على الموارد الطبيعية، مع قطاع صناعي صغير ولا توجد صناعات ثقيلة. وينحرف الميزان التجاري أكثر تجاه الواردات أكثر من الصادرات، باستثناء بابوا غينيا الجديدة، والتي تقوم بصناعة التعدين. وهناك أدلة متزايدة على أن فيجي أصبحت مركزاً لإعادة التصدير في المحيط الهادئ؛ بين عامي 2009 و2013، نمت إعادة صادراتها بما قيمته ثلاثة أضعاف، وهو ما يمثل أكثر من نصف صادرات دول جزر المحيط الهادئ، الآن بعد انضمامها إلى منظمة التجارة العالمية (في عام 2012). يمكن لـ "ساموا – Samoa" أن تتوقع أن تكون أكثر اندماجاً في الأسواق العالمية.

السياق الثقافي والاجتماعي الأوسع يؤثر بشدة على العلوم والتكنولوجيا في بلدان جزر المحيط الهادئ؛ علاوة على ذلك، فإن محدودية حرية التعبير -وفي بعض الحالات- المحافظة الدينية تثني البحوث في مجالات معينة. ومع ذلك، فإن تجربة هذه الدول تظهر أن التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر يمكن أن يستفيد من إدراج المعارف التقليدية في العلوم والتكنولوجيا الرسمية، كما أكد موجز التنمية المستدامة المُعد من قبل الأمانة العامة لمجتمعات المحيط الهادئ في عام 2013.

رصد تقرير اليونسكو للعلوم 2010 أن عدم وجود أطر للسياسات الوطنية والإقليمية كان حجر عثرة رئيسي أمام وضع جداول أعمال وطنية متكاملة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار . تحركت دول جزر المحيط الهادئ للأمام في هذا الصدد من خلال إنشاء عدد من الهيئات الإقليمية لمعالجة القضايا التكنولوجية للتنمية القطاعية.

من الأمثلة على ذلك:

- الأمانة العامة لمجتمعات المحيط الهادئ لتغيير المناخ ومصائد الأسماك والزراعة؛
- الأمانة العامة لمنتدى المحيط الهادئ للنقل والاتصالات؛ و
- الأمانة العامة لبرنامج البيئة بالمحيط الهادئ للقضايا ذات الصلة.

لسوء الحظ، فإن أياً من هذه الوكالات ليس لديها تكليفات محددة فيما يخص سياسة العلوم والتكنولوجيا. إن التأسيس الحديث لشبكة المحيط الهادئ وأوروبا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PACE-Net Plus) يقطع شوطاً نحو ملء هذا الاحتياج، على الأقل مؤقتاً. يمتد هذا المشروع خلال الفترة 2013 - 2016 بتمويل من المفوضية الأوروبية ضمن البرنامج الإطاري السابع للبحوث والابتكار (2007 - 2013). وهكذا يتداخل مع برنامج هورايزون 2020 التابع للاتحاد الأوروبي (انظر الفصل 9). وتتمثل أهدافه في تعزيز الحوار بين منطقة المحيط الهادئ وأوروبا في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، لدعم البحث والابتكار البيولوجي الإقليمي من خلال الدعوة لتقديم مقترحات البحوث ولتشجيع التفوق العلمي والمنافسة الصناعية والاقتصادية. 10 من أصل 16 عضواً[8] من أعضائها من منطقة المحيط الهادئ.

تركز شبكة المحيط الهادئ وأوروبا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PACE-Net Plus) على ثلاثة تحديات مجتمعية:

---

8 العشرة هم: الجامعة الوطنية الأسترالية «Australian National University»، مونتركس بي تي واي المحدودة «Montroix Pty Ltd» (أستراليا)، جامعة جنوب المحيط الهادئ «University of the South Pacific»، معهد مالاردي «Institut Malardé» في كاليدونيا الفرنسية، المركز القومي للبحوث التكنولوجية في النيكل وبيئته «National Centre for Technological Research into Nickel and its Environment» في كاليدونيا الجديدة، مجموعة جنوب المحيط الهادئ South Pacific Community. أبحاث العناية بالأرض المحدودة «Landcare Research Ltd» في نيوزيلندا، جامعة بابوا غينيا الجديدة «University of Papua New Guinea»، جامعة ساموا الوطنية «Samoa National University»، والمركز الثقافي فانواتو «Vanuatu Cultural Centre».

- الصحة، والتغير الديموغرافي والرفاه؛
- الأمن الغذائي والزراعة المستدامة والبحوث البحرية والنقل البحري والاقتصاد الحيوي؛
- تأثير المناخ وكفاءة الموارد والمواد الخام.

نظمت شبكة المحيط الهادئ وأوروبا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PACE-Net Plus) سلسلة من المنتديات لحوارات رفيعة المستوى حول السياسات، بالتناوب في منطقة المحيط الهادئ وفي بروكسل مقر المفوضية الأوروبية. هذه المنتديات تجمع سوياً الأطراف المعنية الرئيسية الحكومية والمؤسسية من كلا المنطقتين، للحوار حول قضايا العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

أصدر المؤتمر الذي عقد في سوفا (فيجي) في عام 2012 تحت رعاية شبكة المحيط الهادئ وأوروبا للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PACE-Net Plus) توصيات بعمل خطة استراتيجية[9] للبحوث والابتكار والتطوير في منطقة المحيط الهادئ. حدد تقرير المؤتمر المنشور في عام 2013 احتياجات الأبحاث والتطوير في المحيط الهادئ في سبعة مجالات هي: الصحة؛ والزراعة والغابات، والثروة السمكية وتربية الأحياء المائية، والتنوع الحيوي وإدارة النظم الإيكولوجية، والمياه العذبة؛ والمخاطر الطبيعية؛ والطاقة، مع ملاحظة غياب سياسات وخطط إقليمية ووطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار وذلك بصورة عامة في المحيط الهادئ. كما أنشأ المؤتمر أيضاً شبكة جزر المحيط الهادئ للبحوث الجامعية لدعم عملية تكوين المعرفة ومشاركتها داخل الإقليم وفيما بين الأقاليم وإعداد توصيات موجزة لتطوير إطار سياسة إقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. كان من المفترض أن يستفيد إطار السياسات بالدلائل المستقاه من قياس قدرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لكن غياب البيانات يمثل عائقاً هائلاً. وهذه الشبكة البحثية الرسمية سوف تكمل جامعة جنوب المحيط الهادئ، ومقرها فيجي، ولها فروع في بلدان جزر المحيط الهادئ الأخرى.

في عام 2009، أوضحت بابوا غينيا الجديدة رؤيتها الوطنية لعام 2050، والتي أدت إلى إنشاء مجلس للبحوث والعلوم والتكنولوجيا. وتشمل الأولويات المتوسطة الأجل لرؤية 2050:

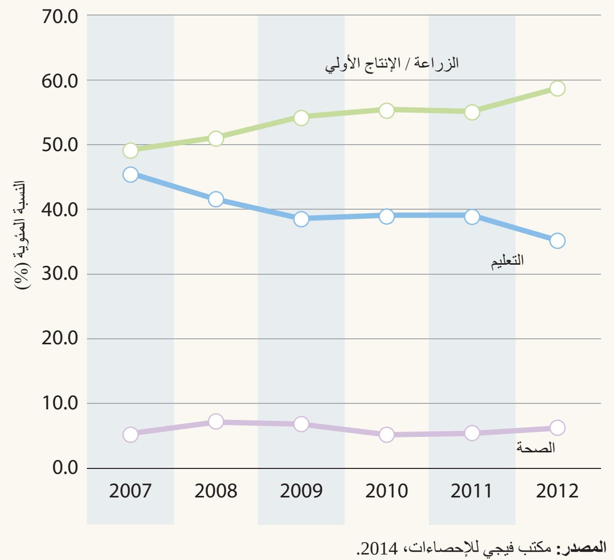
- التكنولوجيا الصناعية الناشئة لمعالجة أسفل المجرى؛
- تكنولوجيا البنية التحتية للمعابر الاقتصادية؛
- المعرفة القائمة على التكنولوجيا؛
- تعليم العلوم والتكنولوجيا؛
- الهدف الطموح لاستثمار 5 % من الناتج المحلي الإجمالي في البحث والتطوير بحلول عام 2050.

خلال اجتماعه، أعاد مجلس البحوث والعلوم والتكنولوجيا في تشرين الثاني/نوفمبر عام 2014، تأكيده على ضرورة التركيز على التنمية المستدامة من خلال العلم والتكنولوجيا. علاوة على ذلك، تحدد بابوا غينيا الجديدة في خطتها الثالثة للتعليم العالي 2014 - 2023، استراتيجية لتحويل التعليم العالي والبحث والتطوير من خلال إدخال نظام لضمان الجودة وبرنامج للتغلب على محدودية القدرة على البحث والتطوير.

مثل بابوا غينيا الجديدة فإن فيجي وساموا تعتبران التعليم واحداً من أدوات السياسة الرئيسية لدفع العلوم والتكنولوجيا والابتكار والتحديث. وفيجي على وجه الخصوص بذلت جهداً فائقاً لمراجعة السياسات والقواعد والتشريعات القائمة في هذا القطاع. وتخصص الحكومة الفيجية من ميزانيتها الوطنية للتعليم جزء أكبر مما تفعل أي

9 انظر : http://pacenet.eu/news/pacenet-outcomes-2013.

**الشكل 27.11: الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير في فيجي من خلال الهدف الاجتماعي والاقتصادي، 2007-2012**




**المصدر:** مكتب فيجي للإحصاءات، 2014.

دولة أخرى بجزر المحيط الهادئ (4 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2011)، على الرغم من أن هذا قد انخفض من 6 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2000. وانخفضت نسبة ميزانية التعليم المخصصة للتعليم العالي قليلاً، من 14 % إلى 13 %. ولكن برامج المنح الدراسية مثل ناشيونال توبرس "National Toppers" المستحدثة في عام 2014، وتوافر القروض الطلابية جعلت التعليم العالي جذاباً ومجزياً في فيجي. تأخذ العديد من بلدان جزر المحيط الهادئ فيجي كمقياس: تجتذب البلاد قادة التعليم من بلدان جزر المحيط الهادئ الأخرى للتدريب. وفقاً لوزارة التعليم فإن المعلمين من فيجي مطلوبون بشدة في تلك البلدان.

وفقاً لاستقصاء داخلي حول اختيار الطلبة للتخصصات تم اجراءه على الطلاب في امتحانات ترك المدرسة (للطلاب عمر 13 عاماً)، فقد أظهر الطلاب في فيجي اهتماماً أكبر في العلوم منذ عام 2011. هناك اتجاه مماثل يمكن ملاحظته في معدلات الالتحاق في الجامعات الثلاث في فيجي. كانت إحدى المبادرات الهامة إنشاء لجنة التعليم العالي (FHEC) في عام 2010، وهي الهيئة التنظيمية المسؤولة عن التعليم العالي في فيجي، حيث أشرفت لجنة التعليم العالي على عمليات التسجيل والاعتماد لمؤسسات التعليم العالي من أجل تحسين نوعية التعليم العالي في فيجي. في عام 2014، خصصت لجنة التعليم العالي منح بحثية للجامعات بهدف تعزيز ثقافة البحث العلمي بين أعضاء هيئة التدريس.

فيجي هي الدولة الوحيدة بجزر المحيط الهادئ التي يوجد لها بيانات حديثة بشأن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 0.15 % في عام 2012. أنشطة البحوث والتطوير في القطاع الخاص تكاد لا تذكر. بين عامي 2007 و2012، اتجهت الاستثمارات الحكومية في مجال البحوث والتطوير لصالح الزراعة (الشكل 27.11). منشورات العلماء في علوم الأرض والعلوم الطبية أكثر بكثير مما هي عليه في العلوم الزراعية، (الشكل 27.8).

وفقاً لشبكة العلوم، تميزت بابوا غينيا الجديدة بأكبر عدد من المنشورات (110) بين دول جزر المحيط الهادئ[10] في عام 2014، تليها فيجي (106). اهتمت هذه المنشورات أساساً بعلوم الحياة وعلوم الأرض، وهناك سمة ملحوظة على

10 لم يتم تغطيتها في هذا الفصل ولكن الأراضي الفرنسية كاليدونيا الجديدة وبولينيزيا الفرنسية كانت لها 116 و 58 من المنشورات المفهرسة في شبكة العلوم في عام 2013.

المنشورات العلمية من بولينيزيا الفرنسية وكاليدونيا الجديدة ألا وهي التركيز على علوم الأرض: ستة إلى ثمانية أضعاف المتوسط العالمي لهذا المجال. على العكس من ذلك، تسعة من أصل عشرة منشورات علمية من بابوا غينيا الجديدة تركز على المناعة وعلم الوراثة والتكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء المجهرية.

فاق التعاون البحثي مع شركاء من أمريكا الشمالية التعاون الذي مع الهند فيما بين عامي 2008 و2014 - نسبة كبيرة من سكان فيجي هم من أصل هندي – وتركز التعاون في عدد قليل من التخصصات العلمية، مثل العلوم الطبية، والعلوم البيئية والأحياء. وكانت المشاركة في التأليف الدولي مرتفع في بابوا غينيا الجديدة وفيجي (90 % و83 % على التوالي) عن كلاً من كاليدونيا الجديدة وبولينيزيا الفرنسية (63 % و56 % على التوالي). وضمت الشراكات البحثية أيضاً دول في جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا، وكذلك الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا. من المثير للدهشة، أنه كان هناك القليل من المشاركات في التأليف مع كتاب مقرهم في فرنسا، مع استثناء ملحوظ من فانواتو (الشكل 27.8).

### كون 100 % من مشاركي التأليف أجانب له عيوبه

كون نسبة 100 % من مشاركي التأليف من الأجانب يمكن أن يكون سلاحاً ذا حدين. وفقاً لوزارة الصحة الفيجية فإن التعاون البحثي غالباً ما يؤدي إلى مقال يتم نشره في مجلة مرموقة ولكنه مردوده على الصحة في فيجي ضعيف جداً. وقد تم وضع مجموعة جديدة من المبادئ التوجيهية في فيجي للمساعدة في بناء القدرات المحلية في مجال البحوث الصحية من خلال التدريب وإمكانية الحصول على التكنولوجيا الجديدة. تتطلب المبادئ التوجيهية للسياسة الجديدة أن توضح جميع المشاريع البحثية التي تبدأ في فيجي مع جهات خارجية كيف سيساهم المشروع في بناء القدرات المحلية في مجال البحوث الصحية. وتسعى وزارة الصحة نفسها لتطوير القدرات البحثية المحلية من خلال مجلة فيجي للصحة العامة "Fiji Journal of Public Health"، والتي أطلقت في عام 2012. موازاة لذلك، أحيت وزارة الزراعة مجلة فيجي الزراعية "Fiji's Agricultural Journal" في عام 2013، والتي كانت في حالة خمول لمدة 17 عاماً. بالإضافة إلى ذلك، تم إطلاق اثنين من المجلات الإقليمية في عام 2009 باعتبارها محوراً للبحث العلمي بالمحيط الهادئ، مجلة

### الجدول 27.3: أهداف الطاقة المتجددة الوطنية لدول مختارة من دول جزر المحيط الهادئ، 2013-2020

| البلد | الطاقة المستهدفة | الإطار الزمني |
|---|---|---|
| جزر كوك | 50 % من طلب الطاقة التي توفرها الطاقة المتجددة بحلول عام 2015، و100 % بحلول عام 2020 | 2015 و2020 |
| فيجي | 90 % متجددة | 2015 |
| ناورو | 50 % متجددة | 2015 |
| بالاو | 20 % متجددة وتخفيض 30 % في استهلاك الطاقة | 2020 |
| ساموا | 10 % متجددة | 2016 |
| تونغا | 50 % متجددة وانخفضت تكاليف الطاقة الإجمالية بنسبة 50 % | 2015 |
| فانواتو | 33 % متجددة والهدف الذي حددته يونيلكو (شركة خاصة) | 2013 |

**المصدر:** الأمانة العامة لمجموعة المحيط الهادئ (2013) موجز التنمية المستدامة.

### الجدول 27.4: إطار النمو الأخضر لفيجي، 2014

| مجال التركيز | الاستراتيجية |
|---|---|
| دعم البحوث والابتكار في التكنولوجيات والخدمات الخضراء | • دعم الصناعات الخضراء القائمة من خلال دعم الشركات التي تستخدم التكنولوجيات الخضراء على امتداد سلسلة قيمة الإنتاج؛<br>• زيادة تمويل البحوث العامة لتكرير النفط وتحسين التكنولوجيات القائمة، مثل مركز المحيط للنقل المستدام "Ocean Centre for Sustainable Transport"؛<br>• وضع إطار وطني لتشجيع الابتكار والبحث في مجال تقنيات الاستدامة البيئية بحلول نهاية عام 2017. |
| تشجيع استخدام التكنولوجيات الخضراء | • زيادة الوعي العام بالتكنولوجيات الخضراء؛<br>• قياس نجاح التربية البيئية في المدارس العامة؛<br>• دراسة إمكانية الرسوم الجمركية على واردات التكنولوجيا غير الخضراء؛<br>• تخفيض الرسوم الجمركية على استيراد التقنيات منخفضة الكربون؛<br>• تقديم حوافز للاستثمار الأجنبي المباشر على نطاق واسع في الصناعات التي تطور التكنولوجيا المستدامة بيئياً في مجالات مثل النقل، والطاقة، والصناعة التحويلية والزراعة. |
| تطوير القدرات الابتكارية الوطنية | • وضع استراتيجية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير تتكامل مع استراتيجية التنمية المستدامة الشاملة في جميع المجالات ذات العلاقة بحلول نهاية عام 2017؛<br>• ضمان أن يتم تدريب ما لا يقل عن 50 % من معلمي المدارس الثانوية لتنفيذ إطار مناهج فيجي الوطنية المنقحة بحلول عام 2020. |

**المصدر:** وزارة التخطيط الاستراتيجي والتنمية الوطنية والإحصاء (2014) إطار النمو الأخضر لفيجي: استعادة التوازن في التنمية المستدامة لمستقبلنا. سوفا «Suva».

ساموا الطبية "Samoan Medical Journal"ومجلة بابوا غينيا الجديدة للبحوث والعلوم والتكنولوجيا "Journal of Research, Science and Technology".

## ريادة فيجي في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

ازداد الوصول إلى شبكة الإنترنت وتكنولوجيات الهاتف المحمول كثيراً بين بلدان جزر المحيط الهادئ في السنوات القليلة الماضية. وتظهر فيجي ازدياداً كبيراً في هذا المجال، بدعم من موقعها الجغرافي وثقافة الخدمة والسياسات المشجعة للأعمال، والسكان الناطقين بالإنجليزية والمجتمع المتصل بالعالم الإلكتروني بشكل جيد، بالنسبة للعديد من جزر جنوب المحيط الهادئ الأخرى. فإن فيجي تتميز بنظام اتصالات سلكية ولاسلكية موثوق وفعال إلى حد ما وموصولاً مع الكابل البحري المتقاطع الجنوبي "Southern Cross" الذي يربط نيوزيلندا وأستراليا وأمريكا الشمالية. والتحركات الأخيرة لإنشاء جامعة ستاثان بارك بجنوب المحيط الهادئ لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات "University of the South Pacific Stathan ICT Park"، والمنطقة الاقتصادية كالابو لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات "Kalabo ICT" وحديقة التكنولوجيا "آث- ATH" في فيجي. من شأن تلك الخطوات أن تقوي قطاع خدمات الدعم لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في منطقة المحيط الهادئ.

## توكيلاو "Tokelau" هي الأولى في توليد كل الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة

في المتوسط، 10 % من الناتج المحلي الإجمالي لبلدان جزر المحيط الهادئ تمول واردات المنتجات النفطية ولكن في بعض الحالات يتجاوز هذا الرقم 30 %. بالإضافة إلى التكاليف الباهظة لنقل الوقود، وهذا الاعتماد على الوقود الأحفوري يترك اقتصادات المحيط الهادئ عرضة لأسعار الوقود العالمية المتقلبة والكميات المنسكبة[11] المحتملة لناقلات النفط. نتيجة لذلك، فإن العديد من بلدان جزر المحيط الهادئ على قناعة بأن الطاقة المتجددة ستلعب دوراً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في بلدانهم. في فيجي، وبابوا غينيا الجديدة، وساموا وفانواتو، تمثل مصادر الطاقة المتجددة بالفعل حصصاً كبيرة من إجمالي إمدادات الكهرباء: 60 %، 66 %، 37 % و15 % على التوالي، حتى أن توكيلاو أصبحت أول بلد في العالم لتوليد 100 % من احتياجاتها من الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة.

## أهداف لتطوير الطاقة المستدامة

نشأت أهداف جديدة للعديد من بلدان جزر المحيط الهادئ بين عامي 2010 و2012 (الجداول 27.3 و27.4) والجهود جارية لتحسين قدرة البلدان على إنتاج وحفظ واستخدام الطاقة المتجددة. على سبيل المثال، قام الاتحاد الأوروبي بتمويل برنامج تنمية المهارات والقدرات للطاقة المتجددة في بلدان جزر المحيط الهادئ (EPIC). منذ انطلاق برنامج تنمية المهارات والقدرات للطاقة المتجددة في بلدان (EPIC) في عام 2013، قام بتطوير برنامجين للماجستير في إدارة الطاقة المتجددة، وساعد على إنشاء مركزين للطاقة المتجددة، واحداً في جامعة بابوا غينيا الجديدة"University of Papua New Guinea"، والآخر في جامعة فيجي"University of Fiji". أصبح كلا المركزين جاهزين للعمل في عام 2014 ويهدفان إلى تكوين محور إقليمي للمعرفة لتطوير الطاقة المتجددة. وفي شباط/فبراير 2014، وقع الاتحاد الأوروبي والأمانة العامة لمنتدى جزر المحيط الهادئ اتفاقاً لبرنامج خاص بالتكيف مع تغير المناخ والطاقة المستدامة بقيمة 37.26 مليون يورو مما سيعود بالنفع على 15 دولة من دول جزر المحيط الهادئ[12].

## تغير المناخ: اهتمام مشترك

في منطقة المحيط الهادئ، يتعلق تغير المناخ في الغالب بالقضايا البحرية، مثل ارتفاع منسوب مياه البحر وزيادة ملوحة التربة والمياه الجوفية، في حين أنه في جنوب شرق آسيا تعتبر استراتيجيات الحد من الكربون هي بؤرة الاهتمام الرئيسية. من ناحية أخرى تلقي القدرة على مواجهة الكوارث صدى مع المنطقتين.

يبدو أن تغير المناخ هو القضية البيئية الأكثر إلحاحاً بالنسبة لبلدان جزر المحيط الهادئ، كما أنها تؤثر بالفعل علي ما يقارب من جميع القطاعات الاجتماعية والاقتصادية. و يمكن ملاحظة العواقب المترتبة على تغير المناخ في كل من الزراعة، والأمن الغذائي، والغابات، وحتى في انتشار الأمراض المعدية. بادرت الأمانة العامة لمجموعة المحيط الهادئ بالعديد من الأنشطة لمعالجة المشاكل المرتبطة بتغير المناخ، وتغطي هذه الأهداف مجموعة كبيرة ومتنوعة من المجالات، مثل الثروة السمكية، والمياه العذبة، والزراعة، وإدارة المناطق الساحلية، وإدارة الكوارث، والطاقة، والمعرفة التقليدية، والتعليم، والغابات، والاتصالات، والسياحة، والثقافة، والصحة، والطقس، والفوارق الجنسانية والتنوع البيولوجي. تشارك جميع بلدان جزر المحيط الهادئ تقريباً في واحدة أو أكثر من هذه الأنشطة.

يتم تنسيق العديد من المشاريع المتعلقة بتغير المناخ أيضاً من خلال برنامج الأمم المتحدة للبيئة، داخل الأمانة العامة لبرنامج البيئة لمنطقة المحيط الهادئ (SPREP). هدف الأمانة العامة لبرنامج البيئة لمنطقة المحيط الهادئ هو مساعدة جميع الأعضاء على تحسين "قدرتهم على التصدي لتغير المناخ من خلال تحسين السياسات وتنفيذ تدابير التكيف العملية، وتعزيز مرونة النظم الإيكولوجية لآثار تغير المناخ وتنفيذ المبادرات الرامية إلى تحقيق التنمية منخفضة الكربون".

يعود أول مخطط رئيسي يركز على التكيف مع تغير المناخ وتقلباته إلى عام 2009، ويشمل تكيف المحيط الهادئ مع تغير المناخ 13 دولة بجزر المحيط الهادئ، بتمويل دولي من مرفق البيئة العالمية، وكذلك من الولايات المتحدة والحكومات الأسترالية.

## استخدام العلوم والتكنولوجيا لتعزيز إنتاج القيمة المضافة في فيجي

إن الرغبة في ضمان أن تظل الثروة السمكية مستدامة يؤجج الحملة لاستخدام العلم والتكنولوجيا لتحقيق الانتقال إلى إنتاج القيمة المضافة. يهيمن صيد التونة للسوق الياباني في فيجي حالياً على قطاع الثروة السمكية. تخطط الحكومة الفيجية لتنويع هذا القطاع من خلال تربية الأحياء المائية والثروة السمكية القريبة من الشاطئ ومنتجات الأسماك البحرية مثل سمكة الشمس وسمك المياه العميقة. وفقاً لذلك، يتم عرض العديد من الحوافز والامتيازات لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في هذه المجالات.

مجال آخر له أولوية في المحيط الهادئ ألا وهو الزراعة والأمن الغذائي. أجندة سياسة قطاع الزراعة في فيجي 2020 (MoAF, 2014) تلفت الانتباه إلى ضرورة بناء مجتمع مستدام ويعطي أولوية قصوى في جدول أعمال التنمية لضمان الأمن الغذائي. الاستراتيجيات الواردة في فيجي 2020 ما يلي:

- تحديث الزراعة في فيجي؛
- تطوير نظم متكاملة للزراعة؛
- تقديم تحسين نظم الدعم الزراعي؛
- تعزيز نماذج مبتكرة للأعمال الزراعية؛
- تعزيز القدرة على صياغة السياسات.

انتهجت فيجي مبادرة الابتعاد عن زراعة الكفاف (الاستدامة) إلى الزراعة التجارية وتصنيع المحاصيل الجذرية والفواكه الاستوائية والخضروات والتوابل والبستنة وتربية الماشية.

11 انظر : http://www.pacificenergysummit2013.com/about/energy-needs-in-the-pacific.

12 جزر كوك وفيجي وكيريباتي وجزر مارشال، وولايات ميكرونيزيا الموحدة، وناورو، ونيوي، وبالاو، وبابوا غينيا الجديدة وساموا وجزر سليمان وتيمور - ليشتي، وتونغا، وتوفالو وفانواتو.

### استخدام قليل للتكنولوجيا في مجال الغابات

تعد الغابات مورداً اقتصادياً مهماً لفيجي وبابوا غينيا الجديدة. ومع ذلك، تستخدم الغابات في البلدين المدخلات التكنولوجية المنخفضة وشبه المكثفة. نتيجة لذلك، تقتصر نطاقات المنتج على الأخشاب المنشورة، والقشرة، والخشب الرقائقي، وخشب اللاتية، وتشكيلات الحلي، والدعامات والأعمدة ورقائق الخشب. ويتم تصدير عدد قليل من المنتجات النهائية المحدودة فقط. إن عدم وجود مكننة آلية، إلى جانب الموظفين التقنيين المحليين المدربين بشكل كاف، هي بعض العقبات التي تحول دون إدخال المكننة والتصميم الآلي. يجب على صانعي السياسات تحويل اهتمامهم إلى القضاء على هذه العقبات، من أجل مجال الغابات للمساهمة أكثر بكفاءة واستدامة في التنمية الاقتصادية الوطنية.

مخطط التنمية المستدامة للمنطقة الفرعية على مدى العقد القادم هو مسار ساموا – Samoa Pathway، وتم اعتماد خطة العمل بواسطة الدول في مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني بدول الجزر الصغيرة النامية في آبيا (ساموا) في أيلول/سبتمبر 2014. ويركز مسار ساموا على جملة أمور منها الاستهلاك والإنتاج المستدامين، الطاقة المستدامة، السياحة والنقل؛ تغير المناخ؛ الحد من مخاطر الكوارث؛ الغابات؛ المياه والصرف الصحي؛ الأمن الغذائي والتغذية؛ إدارة المواد الكيماوية والنفايات؛ المحيطات والبحار؛ التنوع البيولوجي؛ التصحر وتدهور الأراضي والجفاف؛ والصحة والأمراض غير المعدية.

## الخاتمة

### ثمة حاجة إلى إيجاد توازن بين الانخراط المحلي والعالمي في حل المشاكل

إذا وضعنا جانباً في الوقت الراهن الرواد الأربعة في كثافة أنشطة البحوث والتطوير في المنطقة –أستراليا، ماليزيا، نيوزيلندا، وسنغافورة - فإن معظم البلدان المشمولة في هذا الفصل هي بلدان صغيرة سواء من الناحية الاقتصادية أو من حيث الإنتاج العلمي. لذلك ليس من المستغرب أن نجد نسبة عالية للغاية من الباحثين في هذه البلدان يتعاونون بشكل منتظم بدرجة أو أخرى مع البلدان الأكثر غزارة في الإنتاج العلمي في المنطقة ومع علماء من مراكز المعرفة في أمريكا الشمالية وأوروبا وأماكن أخرى في آسيا. بالنسبة للاقتصاديات الأقل نمواً في جنوب شرق المحيط الهادئ وأوقيانوسيا، فإن المشاركة في التأليف تكون في حدود 90 - 100 %. ويبدو أن هذا التعاون في ازدياد. يمكن أن يكون لهذا الاتجاه فائدة ليس فقط بالنسبة للبلدان ذات الدخل المنخفض ولكن أيضاً للعلوم العالمية عندما يتعلق الأمر بالتعامل مع المشاكل الإقليمية المرتبطة بإنتاج الغذاء والصحة والطب والقضايا التقنية الجيولوجية. مع ذلك، فإن المسألة بالنسبة للاقتصاديات الصغيرة هي ما إذا كان الناتج والذي يهيمن عليه التعاون العلمي الدولي يقود البحوث في الاتجاه الذي تضعه سياسات العلوم والتكنولوجيا الوطنية أو إذا كان يتم توجيه الأبحاث في هذه البلدان الأقل نمواً وفقاً للمصالح المحددة للعلماء الأجانب.

لقد رأينا أن الشركات المتعددة الجنسيات قد انجذبت نحو كمبوديا وفيتنام في السنوات الأخيرة. وعلى الرغم من هذا، فإن عدد براءات الاختراع الممنوحة لهاتين البلدين لا يكاد يذكر: أربعة براءات و47 براءة الاختراع على التوالي خلال الفترة 2002 - 2013. على الرغم من أن 11 % من صادرات التكنولوجيا الفائقة في المنطقة جاءت من فيتنام في عام 2013، ووفقاً لقاعدة بيانات كومتريد"Comtrade"، فإن معظم صادرات التكنولوجيا الفائقة من فيتنام (ومما لا شك فيه كمبوديا أيضاً، ولكن البيانات غير متوفرة) تم تصميمها في مكان آخر ثم تم تجميعها ببساطة في البلد المضيف. حتى لو كانت الشركات الأجنبية تعمل داخلياً بالبحث والتطوير في البلدان ذات الدخل المنخفض التي تستضيفها، فإن هذا لن يعزز بالضرورة القدرة على البحث العلمي والتكنولوجيا في البلد المضيف، ما لم يكن هناك عدد كاف من الموظفين المدربين وقدرات مؤسسية قوية. فإن البحث والتطوير سوف يستمر في اتخاذ مكان آخر. النمو السريع للاستثمار الأجنبي المباشر في مجال البحث والتطوير في الهند والصين واللذان كان بهما نمو مواز في توافر المهارات المحلية، هو نتيجة قرارات تجارية استراتيجية. البديل للاقتصاديات النامية مثل فيتنام وكمبوديا هو الاعتماد على المعارف والمهارات التي هي جزءاً لا يتجزأ من أنشطة الشركات الأجنبية الكبيرة، من أجل تطوير نفس المستوى من الاحتراف بين الموردين والشركات المحليّة، من خلال تشجيع مصنعي التكنولوجيا الفائقة الأجنبية على إدارة برامج تدريب في البلد المضيف. ستقوم الحكومات أيضاً بجذب المصنعين في استراتيجيات التدريب الوطنية، مع نتائج إيجابية لكل من المنتجين والموردين. كما أن وجود سلسلة إمداد أكثر تقدماً من الناحية التقنية وقادرة على استيعاب مهارات ومعارف جديدة ستشجع بدورها الشركات الأجنبية على الاستثمار في أنشطة البحوث والتطوير وستفيض منفعة ذلك إلى الشركات المحلية.

تلعب التكتلات الإقليمية دوراً هاماً في مجال العلوم والتكنولوجيا في جميع أنحاء المنطقة. لقد رأينا أن رابطة الآسيان ترصد وتنسق التطورات في مجال العلوم والتحرك نحو التدفق الحر للأفراد من ذوي المهارات في جميع أنحاء الدول الأعضاء فيها. أكملت "منظمة التعاون الاقتصادي بين بلدان آسيا والمحيط الهادئ (أبيك - APEC)" مؤخراً دراسة حول نقص المهارات في المنطقة بهدف إقامة نظام متابعة لمعالجة الاحتياجات التدريبية قبل أن تصبح نقصاً حاداً. وبدأت بلدان جزر المحيط الهادئ في بدء عدد من الشبكات لتعزيز التعاون في مجال الأبحاث والحلول للتعامل مع تغير المناخ.

أدت نهاية طفرة السلع منذ عام 2013 إلى أن تقوم الاقتصاديات الغنية بالموارد بوضع سياسات للعلوم والتكنولوجيا تهدف إلى تنشيط البدائل الاقتصادية في المجالات التي تتمتع فيها البلدان بقوة، مثل علوم الحياة لأستراليا ونيوزيلندا والهندسة لبعض البلدان الآسيوية. هناك اتجاه متزايد نحو دمج الابتكار في سياسات العلوم والتكنولوجيا واستراتيجيات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في خطط التنمية الأطول أمداً.

إلى حد ما، خلق هذا الاتجاه معضلة للعلوم وعلى وجه الخصوص للعلماء. فمن جهة، هناك ضرورة ملحة لإنتاج بحث علمي بمستوى جودة مرتفع ومقياس قياس الجودة هو في الأساس الإنتاج العلمي الذي تتم مراجعته ونشره بالمجلات العلمية. المستقبل المهني للباحثين الأكاديميين والباحثين العاملين في مؤسسات البحوث العامة تعتمد على البحوث ولكن العديد من خطط التنمية الوطنية تبحث أيضاً عن ملاءمتها. من الواضح أن كلا الاهتمامين هام لتعزيز التنمية والقدرة التنافسية الدولية. والبلدان الأكثر ثراء لديها فرص اقتصادية لمتابعة التقدم في البحوث الأساسية ولبناء قاعدة علمية أعمق وأوسع. ومع ذلك فإن الاقتصاديات ذات الدخل المنخفض تواجه ضغط متراكم للتركيز على ملاءمة البحث. وعملية المحافظة على مسار وظيفي للعلماء يسمح لهم بالسعي لتحقيق الجودة والملاءمة ستظل تحدياً.

واليوم، معظم السياسات في أنحاء جنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا موجهة نحو التنمية المستدامة وإدارة عواقب تغير المناخ. والاستثناء الأكثر وضوحاً هو أستراليا. إلى حد ما، ربما يعزى الدافع وراء التركيز على التنمية المستدامة إلى الاهتمامات العالمية والاعتماد الوشيك للأهداف الإنمائية المستدامة للأمم المتحدة في أيلول/سبتمبر 2015. إلا أن المشاركة العالمية بعيدة عن أن تكون هي الدافع الوحيد. ارتفاع منسوب مياه البحر والأعاصير المتكررة والمؤذية على نحو متزايد تهدد الإنتاج الزراعي وجودة المياه العذبة. وبالتالي فهي محور اهتمام مباشر بالنسبة لمعظم البلدان في المنطقة. في المقابل، سيبقى التعاون العالمي استراتيجية هامة لحسم هذه القضايا المحلية.

**الأهداف الرئيسة لجنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا:**

- تحقيق نمو اقتصادي قدره 12.7 % في المتوسط في إندونيسيا في الفترة من 2010 إلى 2025، من أجل أن تصبح واحدة من أكبر عشرة اقتصادات في العالم بحلول عام 2025؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي في تايلاند بحلول عام 2021، مع مساهمة من القطاع الخاص قدرها 70 % من الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير؛
- رفع نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير إلى 3.5 % من الناتج المحلي الإجمالي في سنغافورة بحلول عام 2015 (2.1 % في عام 2012)؛
- وبحلول عام 2030، ضمان أن جميع المناطق الـ13 في تيمور - ليشتي لديها مستشفى واحد على الأقل وأنه يوجد مستشفى متخصص في ديلي "Dili"، وأن تكون نصف الطاقة في البلاد على الأقل من مصادر الطاقة المتجددة؛
- رفع حصة الطاقة المتجددة بحلول 2015-2016 في دول جزر المحيط الهادئ التالية: جزر كوك، وناورو، وتونغا (50 %)، وفيجي (90 %)، وساموا (10 %).

## المراجع


AAS(2015)TheImportanceofAdvancedPhysicalandMathematicalSciencestotheAustralianEconomy. AustralianAcademyofScience:Canberra.

AsiaRiceFoundation(2011)AdaptationtoClimateVariabilityinRiceProduction.LosBaños.Laguna(Philippines).

A*STAR(2011)Science.TechnologyandEnterprisePlan2015:Asia'sInnovationCapital.Singapore.

Brown.D.(2014)VietNam'sEducationSystem:StillunderConstruction.EastAsiaForum.October.

CHED(2013)HigherEducationInstitutions.Philippines.CommissiononHigherEducationofthePhilippines:Manila.

CRI(2010)HowtoEnhancetheValueofNewZealand'sInvestmentinCrownResearchInstitutes.CrownResearchInstitutesTaskforce.See:www.msi.govt.nz.

DelaPena.F.T.andW.P.Taruno(2012) StudyontheStateofS&TDevelopment inASEAN.CommitteeonScienceandTechnologyofAssociationforSoutheastAsianNations: TaguigCity(Philippines).

EIU(2012)SkilledLabourShortfallsinIndonesia. thePhilippines.ThailandandVietNam.AcustomreportfortheBritishCouncil.EconomistIntelligenceUnit:London.

ERIA(2014)IPRProtectionPivotaltoMyanmar'sSMEdevelopmentandInnovation.PressreleasebyEconomicResearchInstituteforASEANandEastAsia.
See:www.eria.org

Gabrielson.C.;Soares.T.andA.Ximenes(2010)AssessmentoftheStateofScienceEducationinTimorLeste. MinistryofEducationofTimor-Leste.
See:http://competence-program.asia.

GovernmentofAustralia(2014)AustralianInnovationSystemReport:2014.DepartmentofIndustry:Canberra.

GovernmentofIndonesia(2011)AccelerationandExpansionofIndonesiaEconomicdevelopment2011–2025.MinistryforEconomicAffairs:Jakarta.

GovernmentofTimor-Leste(2011)Timor-LesteStrategicDevelopmentPlan:2011–2030.Submittedtonationalparliament.
Hurst.D.(2015)ChinaandAustraliaformallysignfreetradeagreement.TheGuardian.17June.

IRRI–DFID(2010)ScubaRice:BreedingFlood-toleranceintoAsia'sLocalMegaRiceVarieties.Casestudy.InternationalRiceResearchInstituteandUKDepartmentforInternationalDevelopment.

Ives. M.(2012) Sciencecompetesfor attentioninMyanmar reforms.See:www.scidev.net/global/science-diplomacy/feature/science-competes-for-attention-in-myanmar-s-reforms.html.

KOICA(2014)CambodiaNationalScience&TechnologyMasterPlan20142020-.KOICAFeatureNews.October.ReleasebyKoreaInternationalCooperationAgency.

MoBIE(2013)NationalScienceChallengesSelectionCriteria.
MinistryofBusiness.InnovationandEmploymentofNewZealand:Wellington.

MoEYS(2010)PolicyonResearchandDevelopmentintheEducationSector.Ministerialmeeting.July. MinistryofEducation.YouthandSportoftheKingdomofCambodia:PhnomPenh.
MoSI(2012)20122015-StatementofIntent.MinistryofScienceandInnovationofNewZealand:Wellington.

MoST(2012)TheStrategyforScienceandTechnologyDevelopmentforthe2011–2020Period.MinistryofScienceandTechnologyoftheSocialistRepublicofVietNam:
HoChiMinhCity.

NEDA(2011)PhilippinesDevelopmentPlan2011–2016ResultsMatrices.NationalEconomicandDevelopmentAuthority:Philippines.

NRF(2012)NationalFrameworkforResearch. InnovationandEnterprise.NationalResearchFoundationofSingapore.See:www.spfc.com.sgdf

OECD(2013)InnovationinSoutheastAsia.OrganisationforEconomicCooperationandDevelopment.OECD Publishing. See:http://dx.doi.org/10.178710--9789264128712/en.

Oey-Gardiner.M.andI.H.Sejahtera(2011) InSearchofanIdentityfortheDRN.FinalReport. CommissionedbyAusAID.

Pearse-Smith.S.(2012)TheimpactofcontinuedMekongBasinhydropowerdevelopmentonlocallivelihoods.Consilience:TheJournalofSustainableDevelopment.7(1):73–86.

Perkins.N.I.(2012)Globalpriorities.localcontext:a governance challenge. SciDev.net. See:www.scidev.net/global/environment/nuclear/.

Pichet.D.(2014)InnovationforProductiveCapacity-building andSustainableDevelopment:PolicyFrameworks. InstrumentsandKeyCapabilities.NationalScienceTechnologyandInnovationPolicyOffice.Thailand. UNCTADpresentation.March.

Renz.I.R.(2014)Philippineexpertsdividedoverclimatechange action.TheGuardian.8April.

SocialistRepublicofVietnam(2013)Definingthefunctions. tasks.powersandorganizationalstructureofMinistryof ScienceandTechnology.DecreeNo:202013//ND-CP.Hanoi.

Sugiyarto. G. and D. R. Agunias (2014) A ‘Freer’ Flow of Skilled Labour within ASEAN: Aspirations. Opportunities and Challenges in 2015 and Beyond. Issue in Brief. no. 11. Migration Policy Institute. International Office for Migration: Washington D.C.

UIS (2014) Higher Education in Asia: Expanding Out. Expanding Up. UNESCO Institute for Statistics: Montreal.

World Bank (2014) Enhancing Competitiveness in an Uncertain World.October. World Bank Group: Washington.

**تيم تيربن** (مواليد 1945: كندا) حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة لا تروب «La Trobe University» في أستراليا . وهو أستاذ مساعد في جامعة غرب سيدني متخصص في سياسات البحوث. نشر على نطاق واسع مع تركيز جغرافي في أستراليا والصين وجنوب شرق آسيا. تركز الكثير من أعماله على سياسة التكنولوجيا وتشريعات الملكية الفكرية والتقييم والمؤسسات الصناعية.

**جينغ أ.تشانغ** (مواليد 1969: الصين) حاصلة على درجة الدكتوراه في إدارة الابتكار من جامعة ولونغونغ «University of Wollongong» (أستراليا). تحاضر في قسم الإدارة في جامعة أوتاجو (نيوزيلندا) منذ عام 2012.

**بيسي محمد برغوص** (مواليد 1958: الفلبين) حاصلة على درجة الدكتوراه في العلوم والتكنولوجيا من جامعة ولونغونغ «University of Wollongong» (أستراليا ). رئيسة برنامج البحوث والتنمية في المركز الإقليمي لجنوب شرق آسيا للدراسات العليا والبحث العلمي في مجال الزراعة (الفلبين).

**واسانتا أماراداسا** (مواليد 1959: سري لانكا) حاصل على درجة الدكتوراه في الإدارة من جامعة ولونغونغ في أستراليا .وهو محاضر كبير في قسم الإدارة بجامعة فيجي. في عام 2008، عمل الدكتور أماراداسا في لجنة الخبراء المكلفة من قبل لجنة العلوم والتكنولوجيا الوطنية لإعداد مشروع سري لانكا الوطني لسياسة العلوم والتكنولوجيا.

## شكر وتقدير:

يود المؤلفون توجيه الشكر للخبراء التالية أسمائهم لمساعدتهم في تجميع المعلومات والبيانات الخاصة بالفلبين: بيرني س. جاستمباست «Bernie S. Justimbaste” مدير دائرة التخطيط والتقييم في وزارة العلوم والتكنولوجيا (DOST). وأنيتا ج. تيدون «Anita G. Tidon” كبيرة متخصصي بحوث العلوم ورئيسة وحدة البحوث الاجتماعية والاقتصادية في مجلس الزراعة وبحوث الموارد المائية والطبيعية والتنمية في (DOST).





# الملحقات

## ملحق 1: تكوين المناطق، والمناطق الفرعية

المجموعات المذكورة فى الفصل الأول

### الدول حسب مستويات الدخل[1]

#### الاقتصادات ذات الدخل المرتفع

أنتيغوا وبربودا، أستراليا، النمسا، البهاما، البحرين، بربادوس، بلجيكا، بروني دار السلام، كندا، شيلي، الصين، المنطقة الإدارية الخاصة (هونج كونج)، منطقة ماكاو الإدارية الخاصة (الصين)، كرواتيا، قبرص، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، غينيا الاستوائية، إستونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، آيسلندا، آيرلندا، إسرائيل، إيطاليا، اليابان، الكويت، لاتفيا، ليختنشتاين، ليتوانيا، لكسمبرغ، مالطة، هولندا، نيوزيلندا، النرويج، عُمان، بولندا، البرتغال، قطر، جمهورية كوريا، الاتحاد الروسي، سانت كيتس ونيفيس، المملكة العربية السعودية، سنغافورة، سلوفاكيا، سلوفينيا، إسبانيا، السويد، سويسرا، ترينيداد وتوباغو، الإمارات العربية المتحدة، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية، أوروغواي.

#### الاقتصادات ذات الدخل الأعلى من المتوسط

ألبانيا، الجزائر، أنغولا، الأرجنتين، أذربيجان، بيلاروس، بليز، البوسنة والهرسك، بوتسوانا، البرازيل، بلغاريا، الصين، كولومبيا، كوستاريكا، كوبا، دومينيكا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، فيجي، غابون، غرينادا، المجر، جمهورية إيران الإسلامية، العراق، جامايكا، الأردن، كازاخستان، لبنان، ليبيا، ماليزيا، المالديف، جزر مارشال، موريشيوس، المكسيك، الجبل الأسود، ناميبيا، بالاو، بنما، بيرو، رومانيا، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، صربيا، سيشيل، جنوب أفريقيا، سورينام، تايلاند، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، تونغا، تونس، تركيا، تركمانستان، توفالو، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

#### الاقتصادات ذات الدخل الأقل من المتوسط

أرمينيا، بوتان، بوليفيا، كابو فيردي (الرأس الأخضر)، الكامرون، الكونغو، كوت ديفوار، جيبوتي، مصر، السلفادور، جورجيا، غانا، غواتيمالا، غيانا، هندوراس، الهند، إندونيسيا، كيريباتي، قيرغيزستان، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ليسوتو، موريتانيا، ميكرونيزيا، منغوليا، المغرب، نيكاراغوا، نيجيريا، باكستان، فلسطين، بابوا غينيا الجديدة، باراغواي، الفلبين، مولدوفا، ساموا، ساوتومي وبرنسيبي، السنغال، جزر سليمان، جنوب السودان، سري لانكا، السودان، سوازيلند، الجمهورية العربية السورية، تيمور - ليشتي، أوكرانيا، وأوزبكستان، فانواتو، فيتنام، اليمن، زامبيا.

#### الاقتصادات ذات الدخل المنخفض

أفغانستان، بنغلاديش، بنين، بوركينا فاسو، بوروندي، كمبوديا، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، كوريا الشمالية، جمهورية الكونغو الديمقراطية، إريتريا، إثيوبيا، غامبيا، غينيا، غينيا بيساو، هاييتي، كينيا، ليبيريا، مدغشقر، ملاوي، مالي، موزمبيق، ميانمار، نيبال، النيجر، رواندا، سيراليون، الصومال، طاجيكستان، توغو، أوغندا، تنزانيا، زمبابوي.

1 التجميعات حسب مستوى الدخل تعتمد على إجمالي الدخل القومي للفرد فى عام 2013، وتم حسابها باستخدام طريقة أطلس البنك الدولي اعتباراً من 1 أيار/مايو 2015.

### الأمريكيتان

#### أمريكا الشمالية

كندا، الولايات المتحدة الأمريكية.

#### أمريكا اللاتينية

الأرجنتين، بليز، بوليفيا، البرازيل، شيلي، كولومبيا، كوستاريكا، إكوادور، السلفادور، غواتيمالا، غيانا، هندوراس، المكسيك، نيكاراغوا، بنما، باراغواي، بيرو، سورينام، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

#### منطقة البحر الكاريبي

أنتيغوا وبربودا، البهاما، بربادوس، كوبا، دومينيكا، الجمهورية الدومينيكية، غرينادا، هايتي، جامايكا، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، ترينيداد وتوباغو.

### أوروبا

#### الاتحاد الأوروبي

النمسا، بلجيكا، بلغاريا، كرواتيا، قبرص، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، آيرلندا، إيطاليا، لاتفيا، ليتوانيا، لكسمبرغ، مالطة، هولندا، بولندا، البرتغال، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، إسبانيا، السويد، المملكة المتحدة.

#### جنوب شرق أوروبا

ألبانيا، البوسنة والهرسك، الجبل الأسود، صربيا، مقدونيا.

#### الرابطة الأوروبية للتجارة الحرة

آيسلندا، ليختنشتاين، النرويج، سويسرا.

#### دول أوروبية أخرى

بيلاروس، مولدوفا، الاتحاد الروسي، تركيا، أوكرانيا.

### أفريقيا

#### أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

أنغولا، بنين، بوتسوانا، بوركينا فاسو، بوروندي، الكامرون، كابو فيردي، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، الكونغو، كوت ديفوار، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جيبوتي، غينيا الاستوائية، إريتريا، إثيوبيا، غابون، غامبيا، غانا، غينيا، غينيا بيساو، كينيا، ليسوتو، ليبيريا، مدغشقر، ملاوي، مالي، موريشيوس، موزمبيق، ناميبيا، النيجر، نيجيريا، رواندا، ساوتومي وبرنسيبي، السنغال، سيشيل، سيراليون، الصومال، جنوب أفريقيا، جنوب السودان، سوازيلند، توغو، أوغندا، تنزانيا، زامبيا، زمبابوي.

#### البلدان العربية فى أفريقيا

الجزائر، مصر، ليبيا، موريتانيا، المغرب، السودان، تونس.

# الملحق 1: تكوين المناطق، والمناطق الفرعية

## آسيا

### آسيا الوسطى
كازاخستان، قيرغيستان، منغوليا، طاجيكستان، تركمانستان، أوزبكستان.

### البلدان العربية في آسيا
البحرين، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، عمان، فلسطين، قطر، المملكة العربية السعودية، الجمهورية العربية السورية، الإمارات العربية المتحدة، اليمن.

### غرب آسيا
أرمينيا، أذربيجان، جورجيا، جمهورية إيران الإسلامية، إسرائيل

### جنوب آسيا
أفغانستان، بنغلاديش، بوتان، الهند، جزر المالديف، نيبال، باكستان، سري لانكا.

### جنوب شرق آسيا
بروني دار السلام، كمبوديا، الصين، المنطقة الإدارية الخاصة (هونج كونج)، منطقة ماكاو الإدارية الخاصة (الصين)، جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، إندونيسيا، اليابان، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ماليزيا، ميانمار، الفلبين، جمهورية كوريا، سنغافورة، تايلاند، تيمور - ليشتي، فيتنام.

## أوقيانوسيا
أستراليا، نيوزيلندا، جزر كوك، فيجي، كيريباتي، جزر مارشال، ميكرونيزيا، ناورو، نيوي، بالاو، بابوا غينيا الجديدة، ساموا، جزر سليمان، تونغا، توفالو، فانواتو.

### أقل البلدان نمواً[2]
أفغانستان، أنغولا، بنغلاديش، بنين، بوتان، بوركينا فاسو، بوروندي، كمبوديا، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جزر القمر، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جيبوتي، غينيا الاستوائية، إريتريا، إثيوبيا، غامبيا، غينيا، غينيا بيساو، هايتي، كيريباتي، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ليسوتو، ليبيريا، مدغشقر، ملاوي، مالي، موريتانيا، موزمبيق، ميانمار، نيبال، النيجر، رواندا، ساوتومي وبرنسيبي، السنغال، سيراليون، جزر سليمان، الصومال، جنوب السودان، تيمور - ليشتي، توغو، توفالو، أوغندا، تنزانيا، فانواتو، اليمن، زامبيا.

### البلدان العربية
الجزائر، البحرين، مصر، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، المغرب، عمان، فلسطين، قطر، المملكة العربية السعودية، السودان، سوريا، تونس، الإمارات العربية المتحدة، اليمن.

2 بناءً على التصنيف المعياري لقسم الإحصاءات بالأمم المتحدة، بدءاً من أيار/مايو 2015 http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm.

## منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)
أستراليا، النمسا، بلجيكا، كندا، شيلي، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، آيسلندا، آيرلندا، إسرائيل، إيطاليا، اليابان، لكسمبرغ، المكسيك، هولندا، نيوزيلندا، النرويج، بولندا، البرتغال، جمهورية كوريا، سلوفاكيا، سلوفينيا، إسبانيا، السويد، سويسرا، تركيا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية.

## مجموعة العشرين G20
الأرجنتين، أستراليا، البرازيل، كندا، الصين، فرنسا، ألمانيا، الهند، إندونيسيا، إيطاليا، اليابان، جمهورية كوريا، المكسيك، الاتحاد الروسي، المملكة العربية السعودية، جنوب أفريقيا، تركيا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية، الاتحاد الأوروبي.

## مجموعات تم ذكرها في مواطن أخرى بهذا التقرير

### اتحاد المغرب العربي
الجزائر، ليبيا، موريتانيا، المغرب، تونس.

### السوق المشتركة لشرق وجنوب أفريقيا (COMESA)
بوروندي، جزر القمر، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جيبوتي، مصر، إريتريا، إثيوبيا، كينيا، ليبيا، سيشيل، سوازيلند، مدغشقر، وملاوي، موريشيوس، رواندا، السودان، أوغندا، زامبيا، زمبابوي.

### منتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادي APEC
أستراليا، بروني دار السلام، كندا، شيلي، جمهورية الصين الشعبية، هونغ كونغ (الصين)، إندونيسيا، اليابان، جمهورية كوريا، ماليزيا، المكسيك، نيوزيلندا، بابوا غينيا الجديدة، بيرو، الفلبين، الاتحاد الروسي، سنغافورة، تايوان، الصين، تايلاند، الولايات المتحدة الأمريكية، فيتنام.

### النمور الآسيوية (تجميع من المؤلفين في الفصل الثاني)
إندونيسيا، ماليزيا، الفلبين، جمهورية كوريا، سنغافورة، تايوان، الصين، هونغ كونغ (الصين)، تايلاند، فيتنام.

### رابطة دول جنوب شرق آسيا (آسيان)
بروني دار السلام، كمبوديا، إندونيسيا، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ماليزيا، ميانمار، الفلبين، سنغافورة، تايلاند، فيتنام.

### السوق الكاريبية المشتركة CARICOM
أنتيغوا وبربودا، البهاما، بربادوس، بليز، دومينيكا، الجمهورية الدومينيكية، غرينادا، غيانا، هاييتي، جامايكا، مونتسيرات، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، سورينام، ترينيداد وتوباغو.

### منتدى التعاون الاقتصادي الإقليمي لدول وسط آسيا
أفغانستان، أذربيجان، الصين، كازاخستان، قيرغيزستان، منغوليا، باكستان، طاجيكستان، تركمانستان، أوزبكستان.

### مجموعة شرق أفريقيا
بوروندي، كينيا، رواندا، تنزانيا، أوغندا.

### المجموعة الاقتصادية لدول وسط أفريقيا
أنغولا، بوروندي، الكامرون، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جمهورية الكونغو، جمهورية الكونغو الديمقراطية، غينيا الاستوائية، غابون، ساوتومي وبرنسيبي.

### المجموعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا
بنين، بوركينا فاسو، كابو فيردي، كوت ديفوار، غامبيا، غانا، غينيا، غينيا بيساو، ليبيريا، مالي، النيجر، نيجيريا، السنغال، سيراليون، توغو.

### منظمة التعاون الاقتصادي
أفغانستان، أذربيجان، إيران، كازاخستان، قيرغيزستان، باكستان، طاجيكستان، تركيا، تركمانستان، أوزبكستان.

### المجموعة الاقتصادية والمالية لوسط أفريقيا
الكامرون، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، جمهورية الكونغو، غينيا الاستوائية، غابون.

### الاتحاد الاقتصادي الأوروبي ـ الآسيوي (Eurasian)
أرمينيا، بيلاروس، كازاخستان، الاتحاد الروسي، ومن المتوقع أن يدخل انضمام قيرغيزستان حيز التنفيذ في أيار/مايو 2015.

### منطقة الميكونغ الكبرى
كمبوديا، جمهورية الصين الشعبية، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ميانمار، تايلاند، فيتنام.

### رابطة البلدان المطلة على المحيط الهندي للتعاون الإقليمي
أستراليا، بنغلاديش، الهند، إندونيسيا، إيران، كينيا، مدغشقر، ماليزيا، موريشيوس، موزمبيق، عمان، سنغافورة، جنوب أفريقيا، سري لانكا، تنزانيا، تايلاند، الإمارات العربية المتحدة، اليمن.

### الهيئة الحكومية للتنمية (IGAD)
جيبوتي، إريتريا، إثيوبيا، كينيا، الصومال، جنوب السودان، السودان، أوغندا.

### السوق المشتركة الجنوبية (MERCOSUR)
الأرجنتين، البرازيل، باراغواي، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

### منظمة حلف شمال الأطلنطي
ألبانيا، بلغاريا، بلجيكا، كندا، كرواتيا، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، إستونيا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، آيسلندا، إيطاليا، لاتفيا، ليتوانيا، لكسمبرغ، هولندا، النرويج، بولندا، البرتغال، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، إسبانيا، تركيا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية.

### منظمة الدول الأمريكية
أنتيغوا وبربودا، الأرجنتين، البهاما، بربادوس، بليز، بوليفيا، البرازيل، كندا، شيلي، كولومبيا، كوستاريكا، كوبا، دومينيكا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، السلفادور، غرينادا، غواتيمالا، غيانا، هاييتي، هندوراس، جامايكا، المكسيك، نيكاراغوا، بنما، باراغواي، بيرو، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، سورينام، ترينيداد وتوباغو، الولايات المتحدة الأمريكية، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

### منظمة التعاون الاقتصادي للبحر الأسود
ألبانيا، أرمينيا، أذربيجان، بلغاريا، جورجيا، اليونان، مولدوفا، رومانيا، الاتحاد الروسي، صربيا، تركيا، أوكرانيا.

### منظمة التعاون الإسلامي
أفغانستان، ألبانيا، الجزائر، أذربيجان، البحرين، بنغلاديش، بنين، بروني دار السلام، بوركينا فاسو، الكامرون، تشاد، جزر القمر، كوت ديفوار، جيبوتي، مصر، غابون، غامبيا، غينيا، غينيا بيساو، غيانا، إندونيسيا، إيران، العراق، كازاخستان، الكويت، عمان، الأردن، لبنان، ليبيا، جزر الملديف، ماليزيا، مالي، موريتانيا، المغرب، موزمبيق، النيجر، نيجيريا، فلسطين، باكستان، قطر، المملكة العربية السعودية، السنغال، سيراليون، الصومال، السودان، سورينام، الجمهورية العربية السورية، طاجيكستان، توغو، تركيا، تركمانستان، تونس، أوغندا، الإمارات العربية المتحدة، أوزبكستان، اليمن.

### منظمة الأمن والتعاون في أوروبا
ألبانيا، أندورا، أرمينيا، النمسا، أذربيجان، بيلاروس، بلجيكا، البوسنة والهرسك، بلغاريا، كندا، كرواتيا، قبرص، الجمهورية التشيكية، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، جورجيا، ألمانيا، اليونان، الفاتيكان Holy See، المجر، آيسلندا، آيرلندا، إيطاليا، كازاخستان، قيرغيزستان، لاتفيا، ليختنشتاين، ليتوانيا، لكسمبرغ، مالطة، مولدوفا، موناكو، منغوليا، الجبل الأسود، هولندا، النرويج، بولندا، البرتغال، رومانيا، الاتحاد الروسي، سان مارينو، صربيا، سلوفاكيا، إسبانيا، السويد، سلوفينيا، سويسرا، طاجيكستان، تركيا، تركمانستان، أوكرانيا، أوزبكستان، المملكة المتحدة وآيرلندا الشمالية، الولايات المتحدة الأمريكية، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة.

### منتدى جزر المحيط الهادي
أستراليا، جزر كوك، ولايات ميكرونيزيا الموحدة، فيجي، كيريباتي، ناورو، نيوزيلندا، نيوي، بالاو، بابوا غينيا الجديدة، جزر مارشال، ساموا، جزر سليمان، تونغا، توفالو، فانواتو.

# الملحق 1: تكوين المناطق، والمناطق الفرعية

### أمانة رابطة المحيط الهادي

ساموا الأمريكية، جزر كوك، ولايات ميكرونيزيا الموحدة، فيجي، بولينيزيا الفرنسية، غوام، كيريباتي، جزر مارشال، ناورو، كاليدونيا الجديدة، نيوي، جزر ماريانا الشمالية، بالاو، بابوا غينيا الجديدة، جزر بيتكيرن، ساموا، جزر سليمان، توكيلاو، تونغا، توفالو، فانواتو، واليس وفوتونا.

### منظمة شنغهاي للتعاون

الصين، كازخستان، قيرغيزستان، الاتحاد الروسي، طاجيكستان، تركمانستان، أوزبكستان.

### مجموعة التنمية لأفريقيا الجنوبية

أنغولا، بوتسوانا، جمهورية الكونغو الديمقراطية، ليسوتو، مدغشقر، ملاوي، موريشيوس، موزمبيق، ناميبيا، سيشيل، جنوب أفريقيا، سوازيلند، جمهورية تنزانيا المتحدة، زامبيا، زمبابوي.

### الاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب أفريقيا

بنين، بوركينا فاسو، كوت ديفوار، غينيا بيساو، مالي، النيجر، السنغال، توغو.

### اتحاد دول أمريكا الجنوبية (UNASUR)

الأرجنتين، بوليفيا، البرازيل، شيلي، كولومبيا، إكوادور، غيانا، باراغواي، بيرو، سورينام، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

### منظمة التجارة العالمية

ألبانيا، أندورا، أنغولا، أنتيغوا وبربودا، الأرجنتين، أرمينيا، أستراليا، النمسا، أذربيجان، البحرين، بنغلاديش، بربادوس، بيلاروس، بلجيكا، بليز، بنين، بوليفيا، البوسنة والهرسك، بوتسوانا، البرازيل، بروني دار السلام، بلغاريا، بوركينا فاسو، بوروندي، كندا، كابو فيردي، كمبوديا، جمهورية أفريقيا الوسطى، تشاد، شيلي، الصين، كولومبيا، جمهورية الكونغو، كوستاريكا، كوت ديفوار، كرواتيا، كوبا، قبرص، الجمهورية التشيكية، جمهورية الكونغو الديمقراطية، الدنمارك، جيبوتي، دومينيكا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، مصر، السلفادور، إستونيا، فيجي، فنلندا، فرنسا، غابون، غامبيا، جورجيا، ألمانيا، غانا، اليونان، غرينادا، غواتيمالا، غينيا، غينيا بيساو، هاييتي، هندوراس، هونغ كونغ، الصين، الكرسي الرسولي، المجر، آيسلندا، الهند، آيرلندا، إسرائيل، إيطاليا، جامايكا، اليابان، الأردن، كازاخستان، كينيا، جمهورية كوريا، الكويت، قيرغيزستان، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، لاتفيا، ليسوتو، ليختنشتاين، ليتوانيا، لكسمبرغ، ماكاو، الصين، مدغشقر، ملاوي، ماليزيا، جزر الملديف، مالطة، موريتانيا، موريشيوس، المكسيك، مولدوفا، موناكو، منغوليا، الجبل الأسود، المغرب، موزمبيق، ميانمار، ناميبيا، نيبال، هولندا، نيوزيلندا، نيكاراغوا، النيجر، نيجيريا، النرويج، عمان، باكستان، بنما، بابوا غينيا الجديدة، باراغواي، بيرو، الفلبين، بولندا، البرتغال، قطر، رومانيا، الاتحاد الروسي، رواندا، سانت كيتس ونيفيس، سانت لوسيا، سانت فنسنت وغرينادين، ساموا، سان مارينو، المملكة العربية السعودية، السنغال، سيراليون، سنغافورة، صربيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، جزر سليمان، جنوب أفريقيا، إسبانيا، سري لانكا، سورينام، سوازيلند، السويد، سويسرا، تايوان والصين، طاجيكستان، جمهورية تنزانيا المتحدة، تايلاند، توغو، تونغا، ترينيداد وتوباغو، تونس، تركيا، تركمانستان، أوغندا، أوكرانيا، الإمارات العربية المتحدة، المملكة المتحدة وآيرلندا الشمالية، الولايات المتحدة الأمريكية، أوروغواي، أوزبكستان، فانواتو، جمهورية فنزويلا البوليفارية، فيتنام، اليمن، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، زامبيا، زمبابوي.

## ملحق 2: المصطلحات

### Brownfield investment
**استثمار براونفيلد/ أو استثمار بالمنشآت القائمة (لإطلاق إنتاج جديد)**

استثمار في كيان قائم يستخدم لأغراض تجارية مثل مصنع أو مطار أو محطة طاقة أو مصنع حديد. وذلك بغرض التوسع في الأعمال أو تطوير المنشآت وبالتالي تحسين العائد على الاستثمار. انظر أيضاً مصطلح استثمار غرينفيلد (الحقل الأخضر).

### Business accelerator
**مسرّع الأعمال**

نموذج يقوم بتزويد الشركات الناشئة بالتدريب والمرافق والتوجيه وشركاء عمل. والمسرعات تقوم بالاستثمار بما لديها من شركات ناشئة. وذلك بخلاف حاضنات الأعمال. انظر المصطلح التالي حاضنات الأعمال

### Business incubator
**حاضنة الأعمال**

نموذج يقوم بتزويد الشركات الناشئة الريادية بالتدريب والمرافق والتوجيه وشركاء عمل. والحاضنات لا تستثمر في الشركات الناشئة التابعة لها وذلك بخلاف مسرعات الأعمال (المصطلح السابق)

### Business sector (for R&D data)
**قطاع الأعمال (لغايات بيانات البحث والتطوير)**

المقصود به كل الشركات العامة والخاصة والمنظمات والمؤسسات والتي يكون نشاطها الرئيسي هو إنتاج سلع أو خدمات (غير التعليم العالي) لتسويقها وبيعها إلى عامة الجمهور بسعر معتبر اقتصادياً. ويشمل هذا القطاع المؤسسات الخاصة غير الهادفة للربح التي تقوم أساساً على خدمة أي من الكيانات السابقة.

### Capital expenditure (for R&D data)
**النفقات الرأسمالية (لغايات بيانات البحث والتطوير)**

تعبر عن إجمالي الإنفاق السنوي على الأصول الثابتة المستخدمة في برامج البحث والتطوير للوحدات الإحصائية. والتي يجب أن تذكر بالكامل في التقرير عن الفترة التي حدث فيها الإنفاق ويجب ألا يتم تسجيلها كأحد بنود الاستهلاك.

### Current costs (for R&D data)
**التكاليف الجارية (لغايات بيانات البحث والتطوير)**

تتكون من تكاليف العمالة والتكاليف الجارية الأخرى. وتكاليف العمالة بالنسبة للعاملين في البحث والتطوير تتمثل في الأجور السنوية. المرتبات. وكل التكاليف المرتبطة أو المزايا الإضافية. وتشمل التكاليف الجارية الأخرى كل المشتريات غير الاستثمارية الداعمة للبحث والتطوير من مواد ومؤن ومعدات.

### Disruptive innovation
**الابتكار المزعزع**

يعبر عن الشركات الناشئة الفعالة التي قد تعمل على تطوير ابتكارات يحتمل أن تخلق أسواق جديدة وأن تتسبب في إرباك نماذج العمل التي استقر عليها المنافسون ومن بينهم كبريات الشركات. ويتزايد توجه الشركات إلى اختيار دعم مثل هذه الابتكارات من خلال مسرعات وحاضنات الأعمال (انظر أعلاه). حيث أن مثل هذا التوجه (الدعم) يمكن أن يكون أكثر فعالية كإنفاق من محاولة الاستحواذ على التكنولوجيا الجديدة. كما وأنه يكون لديها الفرصة للتعرف عن قرب على لمحات لمستقبل أسواقها وبالتالي تقل درجة الإرباك السوقي التي يحدثها الابتكار الجديد.

ومن أمثلة الشركات التي استثمرت في حاضنات ومسرعات الأعمال لابتكارات مزعزعة. شركة إليانز وجوجل ولينكد-إن ومايكروسوفت وسامسونج وستاريكس وتليفونيكا وتيرنر.

### Dutch Disease
**المرض الهولندي/ نهوض قطاع في اقتصاد وطني بعينه على حساب قطاعات أخرى**

مصطلح اقتصادي يعبر عن علاقة السببية (السبب والنتيجة) بين ازدهار الموارد وانخفاض التصنيع. وقد أطلق المصطلح لأول مرة مجلة الايكونومست عام 1977 لتصف الانخفاض في مجال التصنيع في هولندا بعد اكتشاف حقل غاز طبيعي ضخم عام 1959. فمع ازدهار مورد طبيعي يزيد الطلب على العمال مسبباً انحراف الإنتاج في اتجاه القطاع المزدهر. مثل الهيدروكربونات أو المعادن. مما ينعكس سلباً على التصنيع. ومن الآثار الثانوية زيادة قيمة العملة القومية مما يعود بالضرر على المصنعين مستهدفي التصدير.

### Ex post evaluation
**تقييم ما بعد التنفيذ**

هو عملية تقييم لمشروع مكتمل. من حيث ملاءمته. فعاليته. أثره. واستمراريته وذلك بناءً على معايير دولية.

### Fields of education
**حقول التعليم**

وفقاً للتصنيف الدولي الموحد للتعليم والصادر في عام 1997. تشمل تلك الحقول: (أ) حقل العلوم. ويضم علوم: الحياة والعلوم الفيزيائية. وعلوم الرياضيات والإحصاء وعلوم الحاسب الآلي. (ب) مجال الهندسة والصناعة والإنشاءات: الهندسة والحرف الهندسية. الصناعة والتصنيع. هندسة العمارة والبناء. (جـ) مجال الزراعة: ويشمل الزراعة وعلوم الغابات والثروة السمكية. وعلوم الطب البيطري. أما الصحة والرعاية الاجتماعية فتشمل الطب. الخدمات الطبية. التمريض. خدمات الأسنان. الرعاية الاجتماعية والعمل الاجتماعي.

### Fields of science and technology
**حقول العلوم والتكنولوجيا**

وفقاً لتصنيف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD التصنيف المعدل لمجالات العلم والتكنولوجيا والصادر في عام 2007. فإن تلك المجالات هي: (أ) العلوم الطبيعية. (ب) الهندسة والتكنولوجيا. (جـ) علوم الصحة والطب. (د) العلوم الزراعية. (هـ) العلوم الاجتماعية والإنسانية. وتشمل العلوم الطبيعية مجالات: الرياضيات. علوم الحاسب الآلي والمعلومات. علوم الفيزياء. علوم الكيمياء. علوم الأرض والعلوم البيئية المرتبطة بها. والعلوم البيولوجية (الأحياء). وتضم الهندسة والتكنولوجيا مجالات: الهندسة المدنية وهندسة المعلومات والكهرباء والإلكترونيات والهندسة الميكانيكية والهندسة الكيميائية وهندسة المواد والهندسة الطبية والهندسة البيئية والتكنولوجيا الحيوية البيئية والتكنولوجيا الحيوية الصناعية وتكنولوجيا النانو. وتضم علوم الصحة والطب مجالات: أساسيات الطب. الطب الإكلينيكي (السريري). علوم الصحة. التكنولوجيا الحيوية للصحة. والعلوم الطبية الأخرى. وتشمل العلوم الزراعية مجالات: الزراعة. الغابات والثروة السمكية. علوم الحيوان ومنتجات الألبان. علوم الطب البيطري. والتكنولوجيا الحيوية الزراعية. وتشتمل العلوم الاجتماعية على مجالات: علم النفس. والاقتصاد والأعمال. والعلوم التربوية والاجتماع والقانون. والعلوم السياسية والجغرافيا الاقتصادية والاجتماعية والاتصال والإعلام. وتشتمل العلوم الإنسانية على التاريخ والآثار. واللغات والآداب والفلسفة والأخلاق والدين والفن.

### Firms with abandoned or ongoing innovation activities
### الشركات التي لديها أنشطة ابتكار مهجورة أو مستمرة

شركات ليس بالضرورة أنها تطبق ابتكارات ولكن لديها أنشطة ابتكار جارية أو كان لديها مثل تلك الأنشطة وتوقفت. ويشمل المصطلح الابتكار في المنتجات أو الاجراءات بغض النظر عن الابتكار التسويقي أو المؤسسي. وذلك ما لم ينص على غير ذلك.

### Full-time equivalence (for R&D data)
### مكافئ الدوام الكامل (لبيانات البحث والتطوير)

هو مقياس للحجم الحقيقي من الموارد البشرية المكرسة للبحث والتطوير وهو مقياس مفيد بصورة خاصة عند عقد مقارنات على المستوى الدولي. ومعادل فرد واحد بدوام كامل (ويرمز إليه اختصاراً بـ FTE) يمكن النظر إليه على أنه فرد واحد لمدة سنة واحدة. فالفرد الذي يقضي في المعتاد 30 % من وقته في البحث والتطوير وبقية الوقت في أنشطة أخرى (مثل التدريس، والأنشطة الإدارية المرتبطة بالعمل الجامعي، وفي تقديم النصح والمشورة للطلاب) يتم احتسابه على أنه 0.3 FTE . وبالمثل، فإنه عند توظيف باحث في وحدة بحث وتطوير لمدة ستة أشهر فقط (خلال العام) فإن مكافئ العمل بدوام كامل أو FTE في هذه الحالة يكون 0.5 لذلك العام.

### Gender parity
### التساو بين الجنسين

هو مفهوم رقمي بحت لغرض الإحصاء في مجال البحث والتطوير، ويتحقق التساو عندما تصل نسبة المرأة الى ما بين 45 الى 55 % من جملة عدد الباحثين. والوصول الى التساو بين الجنسين في التعليم تعني ضمنياً أن نفس النسبة من الأولاد والبنات (الذكور والإناث) – نسبة الى الفئة العمرية التي ينتمون إليها – سيدخلون النظام التعليمي ويشاركون في مستوياته المختلفة.

### GERD as a percentage of GDP
### إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي

هو إجمالي الإنفاق الداخلي على البحث والتطوير في البلد أو المنطقة خلال سنة محددة نسبة الى الناتج المحلي الإجمالي.

### Gini index
### مؤشر جيني لقياس توزيع الثروة Gini

يقيس أي انحرافات عن التوزيع العادل في توزيع الدخل أو -في بعض الحالات- في الإنفاق على الاستهلاك، بين الأشخاص أو الأسر داخل اقتصاد معين. وبالتالي فإنه عندما يكون المؤشر صفر (0) فإن ذلك يمثل المساواة التامة بينما تمثل الدرجة مائة (100) على هذا المقياس انعدام المساواة كلية. والمجتمعات المتساوية نسبياً غالباً ما تسجل درجة (30) على المقياس بينما المجتمعات المتباينة تسجل درجات في نهايات الأربعينات وأعلى من ذلك.

### Global Competitive Index
### مؤشر التنافسية العالمية

هو أداة قام بتطويرها المنتدى الاقتصادي العالمي بهدف ترتيب الدول طبقاً لثلاث أنواع من الخصائص: (1) متطلبات أساسية: وتشمل المؤسسات، البنية التحتية، استقرار الاقتصاد الكلي، الصحة والتعليم الإلزامي، و(2) محسنات الكفاءة: وتشمل التعليم العالي والتدريب، كفاءة سوق العمل، مدى تقدم الأسواق المالية، حجم السوق والاستعداد التكنولوجي، و(3) الابتكار والتقدم: وتشمل عوامله تقدم الأعمال والابتكار.

### Government expenditure on tertiary education as a percentage of GDP
### الإنفاق الحكومي على التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي

إجمالي عموم الإنفاق الحكومي (سواء على مستوى المحليات، أو الأقاليم أو المستوى المركزي) على التعليم العالي (من مصروفات جارية واستثمارية وتحويلات معبراً عنه كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي. ويشمل الإنفاق الممول بتحويلات من مصادر دولية الى الحكومة.

### Government sector (for R&D data)
### القطاع الحكومي (لبيانات البحث والتطوير)

يشمل المصطلح كل الوزارات والدوائر والكيانات الأخرى التي تقوم بتوفير خدمات عمومية (بخلاف التعليم العالي) للمجتمع ولا تبيع تلك الخدمات عادة وهي خدمات لا يمكن توفيرها بطريقة ملائمة واقتصادية عن طريق آخر. ويشمل المصطلح أيضاً هؤلاء الذين يديرون الدولة والسياسة الاجتماعية الاقتصادية للمجتمع. والمنظمات غير الهادفة للربح والتي تسيطر عليها الحكومة وتوفر لها أغلب تمويلها ولكن لا يديرها قطاع التعليم العالي، بينما المشروعات العامة تندرج تحت قطاع مشروعات الأعمال (المشروعات التجارية).

### Greenfield investment
### استثمار غرينفيلد (استثمار تأسيس)

هو استثمار في منشآت جديدة (لم تكن قائمة من قبل) مرتبطة بالتجارة، مثل مصنع أو مطار أو محطة طاقة أو مصنع صلب. فيمكن للشركة الأم أن تقوم ببناء منشأة جديدة في نفس الدولة أو بلد أجنبي، وقد تقوم الحكومات بعرض حوافز أمام الشركات لتنفيذ استثمارات غرينفيلد. ومن أمثلة تلك الحوافز تخفيض الضرائب أو تقديم دعم وخلافه، حيث تمثيل الشركات الأم إلى خلق وظائف في البلد الأجنبي الى جانب بنية تحتية. انظر أيضاً مصطلح استثمار براون فيلد.

### Gross domestic expenditure on R&D (GERD)
### إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير

كل ما يتم إنفاقه على البحث والتطوير والذي يتم إنفاقه داخل وحدة إحصائية أو قطاع من الاقتصاد الوطني خلال فترة محددة، بغض النظر عن مصدر التمويل.

### Gross domestic product
### الناتج المحلي الإجمالي

هو مجموع القيمة الكلية المضافة من خلال كل المنتجين داخل الاقتصاد، بما في ذلك النقل والمهن التوزيعية مضافاً إليها أي ضرائب على المنتجات ومطروحاً منها أي دعم غير محتسب في قيمة المنتجات.

### Gross enrolment ratio
### نسبة الالتحاق الإجمالية

عدد الطلاب المدرجين في مستوى معين من التعليم، بغض النظر عن السن، ويتم التعبير عنه كنسبة من العدد الرسمي للسكان في المرحلة العمرية للتعليم المدرسي المناظر لنفس المستوى من التعليم. وبالنسبة للتعليم العالي فإن السكان المحتسبين هم السكان الذين تكون أعمارهم في حدود الخمس سنوات من العمر الرسمي للتخرج من المدرسة الثانوية.

### Gross fixed capital formation
### إجمالي تكوين رأس المال الثابت

يتكون من استثمارات في تحسين أراضي (الأسوار والمصارف والخنادق ..الخ)، المشتريات من الآليات والماكينات والمعدات، وبناء الطرق والسكك الحديدية ومثيلاتها بما في ذلك المباني الصناعية والتجارية والمكاتب والمدارس

والمستشفيات والمساكن الخاصة. وبدون أخذ معدل استهلاك قيمة الأصول في الحسبان.

## Head count (for R&D data)
### عدد الأفراد (لبيانات البحث والتطوير)

بيانات إجمالي عدد الأشخاص الذين يشتغلون بصورة كاملة أو جزئية في البحوث والتطوير وهذا يشمل من يعملون بدوام عمل كامل أو جزئي. وتتيح هذه البيانات إمكانية الربط بمجموعات أخرى من البيانات مثل بيانات التعليم والتوظيف أو نتائج إحصاءات تعداد السكان. كما أنها أساس حساب المؤشرات التي تحلل خصائص القوة العاملة في البحوث والتطوير من حيث خصائص العمر والنوع الاجتماعي والأصول القومية.

## Higher education sector (for R&D data)
### قطاع التعليم العالي (لبيانات البحث والتطوير)

كل الجامعات وكليات التكنولوجيا والمؤسسات التعليم ما بعد الثانوي الأخرى، مهما كانت مصادر تمويلها أو صفاتها القانونية. وأيضاً كل المعاهد البحثية والمحطات التجريبية والعيادات التي تدار بشكل مباشر أو ترتبط بمؤسسات التعليم العالي.

## Innovation
### الابتكار

تنفيذ منتج (سلعة أو خدمة) جديد أو تحسينه بدرجة كبيرة، أو طريقة عمل أو أسلوب تسويق جديد، أو نظام مؤسسي جديد في ممارسة الأعمال أو تنظيم مكان العمل أو العلاقات الخارجية بصورة جديدة.

## Innovation-active firms
### الشركات النشطة في مجال الابتكار

الشركات التي كان لها أنشطة ابتكارية خلال فترة الملاحظة، بغض النظر عما إذا كان النشاط قد نتج عنه ابتكار. وما لم يذكر خلاف ذلك فإن المصطلح يغطي الابتكار في المنتجات أو طرق العمل بغض النظر عن الابتكار التسويقي أو المؤسسي.

## Innovation activities
### أنشطة الابتكار

كل الخطوات العلمية والتقنية والمؤسسية والمالية والتجارية والتي تؤدي فعلياً أو مقصود بها أن تؤدي إلى ابتكار. وبعض الأنشطة الابتكارية تكون في حد ذاتها ابتكارات، والبعض الآخر أنشطة ليست جديدة ولكنها ضرورية من أجل تحقيق ابتكار. وتشمل تلك الأنشطة أيضاً البحوث والتطوير غير المرتبطة بصورة مباشرة بتطوير ابتكار محدد.

## Innovative firms
### الشركات المبتكرة

الشركات التي تنفذ ابتكار، وما لم ينص على غير ذلك، فإن المصطلح يستخدم للإشارة إلى شركات ابتكار المنتجات أو طرق العمل، والتي تعرف أيضاً على أنها ابتكار المنتج أو طريقة العمل.

## Innovation Union Scoreboard
### لوحة نتائج اتحاد الابتكار

أداة يستخدمها الاتحاد الأوروبي سنوياً لمتابعة أداء الدول الأعضاء والدول الأوروبية التي لها وضعية ما قبل عضوية الاتحاد الأوروبي، من خلال عدد 25 مؤشر. ويتم تصنيف الدول إلى أربع تصنيفات: قادة الابتكار (ممن يرتفعون بصورة كبيرة عن متوسط الاتحاد الأوروبي). وتابعو الابتكار (من هم أعلى بقليل أو قريبون من متوسط الاتحاد الأوروبي). ومبتكرون متوسطون (ممن يسجلون أقل من متوسط الاتحاد الأوروبي) ومبتكرون متواضعون (يسجلون معدل أقل بصورة واضحة عن متوسط الاتحاد الأوروبي).

## Knowledge Economy Index
### مؤشر اقتصاد المعرفة

مجموعة مركبة من المؤشرات التي تعكس: الحوافز التي تقدمها القطاعات المؤسسية والاقتصادية للوصول إلى استخدام فعال للمعرفة المتاحة والجديدة ولتشجيع ريادة الأعمال، ومستوى التعليم والمهارات للسكان، ونظام بيئي فعال يتكون من شركات ومراكز بحوث وجامعات ومنظمات أخرى، وتقنيات الاتصال والمعلومات.

## Knowledge Index
### مؤشر المعرفة

مجموعة مركبة من المؤشرات التي تعكس: مستوى التعليم والمهارات للسكان، نظام بيئي فعال للابتكار يتضمن شركات ومراكز بحوث وجامعات ومنظمات أخرى، تقنيات الاتصال والمعلومات.

## Marketing innovation
### تسويق الابتكار

تنفيذ طرق تسويق جديدة تتضمن تغييرات كبيرة في تصميم أو تعليب منتج أو إبراز المنتج أو الدعاية للمنتج أو التسعير.

## Organizational innovation
### الابتكار التنظيمي

إدخال طرق مؤسسية جديدة على ممارسات إدارة الأعمال الخاصة بالكيان، أو على تنظيم مكان العمل أو على العلاقات الخارجية لهذا الكيان (الشركة).

## Patent and non-patent citations
### اقتباسات البراءات وغير البراءات

الإشارات المرجعية الموجودة في تقرير البحث والتي تستخدم لتقييم أهلية ابتكار للحصول على براءة اختراع وتساعد في تحديد شرعية طلب براءة اختراع جديد. حيث تشير تلك الاقتباسات إلى الوضع السابق فتشير إلى المعرفة التي سبقت الاختراع ويمكن الرجوع إليها لإظهار أن الاختراع المشار إليه ليس بجديد. ومع ذلك فإن الاقتباسات يمكن أن تشير الى الحدود القانونية للادعاءات الخاصة ببراءة الاختراع محل السؤال. وبالتالي فهي تخدم وظيفة قانونية هامة حيث أنها تحدد نطاق حقوق الملكية التي تقدمها جهة منح البراءات.

## Patent family
### عائلة براءات الاختراع

مجموعة من براءات الاختراع التي يتم منحها في عدد من الدول لحماية اختراع واحد. فالمخترع الطالب للحماية يقوم بتقديم طلب أول (أولوية) وعادة ما يكون ذلك في البلد الذي يقيم فيه. ومن ثم يكون للمخترع فترة 12 شهر تأخير قانوني قبل التقدم بطلب أو عدم التقدم بطلب لحماية ابتكاره الأصلي في دول أخرى. وعائلة البراءات يتم تقديمها بنية تحسين المقارنة الدولية بعكس براءات الاختراع المنفردة: فيتم إلغاء ميزة الوطن وتكون قيمة البراءات متماثلة.

## Private non-profit sector (for R&D data)
### القطاع الخاص غير الربحي (لبيانات البحث والتطوير)

المؤسسات الخاصة غير الهادفة للربح وغير التسويقية التي تخدم الأسر (أو عموم الناس) أو عائلات.

## Product innovation

### ابتكار المنتج

تنفيذ منتج أو خدمة جديدة أو محسنة بصورة كبيرة وذلك بالنظر إلى خصائصها أو استخداماتها. ويشمل ذلك تحسينات كبيرة على مواصفات فنية أو مكونات أو مواد أو برمجيات أو تيسير الاستخدام للمستخدم أو أي خصائص وظيفية أو تشغيلية أخرى.

## Process innovation

### ابتكار الطريقة

تنفيذ طرق جديدة أو طرق محسنة بصورة كبيرة للإنتاج أو التسليم، بما في ذلك إحداث تغيير كبير في تقنية أو معدة أو برمجية.

## Purchasing power parities

### تكافؤات القوة الشرائية

قيمة أي مقدار من النقود عند تحويل ذلك المقدار إلى دولارات أمريكية باحتساب معدل تحويل معادل القوة الشرائية (PPP$)، يمكن به شراء نفس المقدار من السلع والخدمات في كل الدول. ويتم استخدام معدل التحويل هذا لتسهيل عقد مقارنات دولية.

## Research and experimental development (R&D)

### البحث والتطوير التجريبي (البحث والتطوير)

يغطي البحوث الرئيسية والتطبيقة وتطوير نماذج تجريبية سواء بحوث وتطوير رسمي في وحدات البحوث والتطوير أو بحوث وتطوير غير رسمي أو عرضي.

## R&D personnel

### القوى البشرية العاملة في البحث والتطوير

العاملين مباشرة في البحث والتطوير، وكذلك من يقدمون خدمات مباشرة مثل المديرين والإداريين والكتبة العاملين في البحث والتطوير. أما الأشخاص الذين يؤدون خدمات غير مباشرة مثل عاملي المقاصف أو الأمن فإنهم غير مدرجين تحت هذا التصنيف. ويمكن تصنيف العاملين في البحث والتطوير على أساس الوظيفة (وهو الشيء المفضل لأغراض المقارنة الدولية) أو على أساس المؤهلات الرسمية.

## Researchers

### الباحثون

عاملون محترفون يعملون على بدء أو تكوين معارف أو منتجات أو طرق أو مناهج أو أنظمة جديدة وأيضاً يعملون على إدارة المشاريع المرتبطة بذلك.

## Rule of law

### حكم القانون

هو مبدأ قانوني ينص على أن القانون يجب أن يحكم الأمة، وذلك على عكس أن يتم الحكم من خلال قرارات اعتباطية للمسؤولين الحكوميين.

## Scientific and technological services

### الخدمات العلمية والتكنولوجية

الأنشطة المتعلقة بالبحث والتطوير التجريبي (انظر المصطلح السالف) والتي تساهم في توليد ونشر وتطبيق المعرفة العلمية والفنية.

## Sources of information for innovation

### مصادر المعلومات للابتكار

المصادر التي توفر المعلومات المطلوبة لمشاريع جديدة أو لإكمال مشاريع قائمة تتضمن ابتكاراً، فتلك المصادر تتيح الوصول الى المعرفة بدون الحاجة إلى دفع مال مقابل المعرفة ذاتها – حيث يمكن أن يكون هناك مصاريف هامشية للدخول إلى المعلومة مثل عضوية الاتحادات المهنية أو حضور مؤتمرات أو اشتراكات في دوريات علمية.

## Triadic patent family

### عائلة براءات الاختراع الثلاثية

مجموعة من براءات الاختراع المسجلة لدى مكتب تسجيل براءات الاختراع الأوروبي ومكتب تسجيل براءات الاختراع الياباني ويتم منحها من خلال المكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية، والذي يشترك في واحدة أو أكثر من الأولويات. ويتم تجميع (بيانات) عوائل براءات الاختراع الثلاثية لتجنب الازدواجية عند احتساب عدد براءات الاختراع التي يتم تسجيلها في مكاتب مختلفة من خلال نفس المخترع أو لنفس الاختراع.


May
93% Updating Feeds 1:25 PM
3546.48

# الملحق 3: الإحصائي





# الجدول S1: المؤشرات الاقتصادية-الاجتماعية، أعوام متعددة

| | السكان (بالألف) (000) | النمو السكاني (% سنوياً) | متوسط العمر المتوقع عند الولادة، الإجمالي (سنوات) | البطالة، الإجمالي (% من القوة العاملة) | الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي - الملايين) | | الناتج المحلي الإجمالي لكل نسمة (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2014 | 2013 | 2013 | 2007 | 2013 | 2007 | 2013 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | |
| كندا | 35 525 | 0.97 | 81.40 | 7.10 | 1 290 073 | 1 502 939 | 39 226 | 42 753 |
| الولايات المتحدة | 322 583 | 0.79 | 78.84 | 7.40 | 14 477 600 | 16 768 100 | 48 061 | 53 042 |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 41 803 | 0.86 | 76.19 | 7.50 | – | – | – | – |
| بليز | 340 | 2.34 | 73.90 | 14.60 | 2 222 | 2 817 | 7 763 | 8 487 |
| بوليفيا | 10 848 | 1.64 | 67.22 | 2.60 | 44 218 | 65 426 | 4 570 | 6 131 |
| البرازيل | 202 034 | 0.83 | 73.89 | 5.90 | 2 291 377 | 3 012 934 | 12 060 | 15 037 |
| شيلي | 17 773 | 0.87 | 79.84 | 6.00 | 277 331 | 386 614 | 16 638 | 21 942 |
| كولومبيا | 48 930 | 1.25 | 73.98 | 10.50 | 430 916 | 600 341 | 9 684 | 12 424 |
| كوستاريكا | 4 938 | 1.34 | 79.92 | 7.60 | 50 798 | 67 605 | 11 382 | 13 876 |
| إكوادور | 15 983 | 1.54 | 76.47 | 4.20 | 118 844 | 171 385 | 8 329 | 10 890 |
| السلفادور | 6 384 | 0.68 | 72.34 | 6.30 | 42 637 | 49 228 | 6 963 | 7 764 |
| غواتيمالا | 15 860 | 2.50 | 71.99 | 2.80 | 86 653 | 112 865 | 6 506 | 7 297 |
| غيانا | 804 | 0.51 | 66.21 | 11.10 | 3 733 | 5 234 | 4 845 | 6 546 |
| هندوراس | 8 261 | 1.99 | 73.80 | 4.20 | 29 065 | 37 189 | 4 049 | 4 593 |
| المكسيك | 123 799 | 1.19 | 77.35 | 4.90 | 1 551 985 | 2 002 543 | 13 670 | 16 370 |
| نيكاراغوا | 6 169 | 1.45 | 74.79 | 7.20 | 21 474 | 28 230 | 3 838 | 4 643 |
| بنما | 3 926 | 1.59 | 77.58 | 4.10 | 43 045 | 75 028 | 12 330 | 19 416 |
| باراغواي | 6 918 | 1.68 | 72.27 | 5.20 | 36 921 | 55 049 | 6 028 | 8 093 |
| بيرو | 30 769 | 1.29 | 74.81 | 3.90 | 228 549 | 357 648 | 8 068 | 11 774 |
| سورينام | 544 | 0.86 | 71.03 | 7.80 | 6 280 | 8 667 | 12 304 | 16 071 |
| أوروغواي | 3 419 | 0.34 | 77.05 | 6.60 | 44 067 | 66 759 | 13 200 | 19 594 |
| فنزويلا | 30 851 | 1.46 | 74.64 | 7.50 | 450 739 | 553 325 | 16 298 | 18 198 |
| **الكاريبي** | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 91 | 1.02 | 75.83 | – | 2 068 | 1 892 | 24 504 | 21 028 |
| جزر البهاما | 383 | 1.37 | 75.07 | 13.60 | 8 196 | 8 779 | 23 960 | 23 264 |
| بربادوس،، | 286 | 0.50 | 75.30 | 12.20 | 4 201 | 4 411[-1] | 15 206 | 15 574[-1] |
| كوبا | 11 259 | –0.06 | 79.24 | 3.20 | 179 772 | 211 947[-2] | 15 907 | 18 796[-2] |
| دومينيكا | 72 | 0.47 | 76.60[-11] | – | 648 | 745 | 9 151 | 10 343 |
| الجمهورية الدومينيكية | 10 529 | 1.20 | 73.45 | 14.90 | 92 793 | 126 784 | 9 651 | 12 186 |
| غرينادا | 106 | 0.38 | 72.74 | – | 1 175 | 1 233 | 11 347 | 11 645 |
| هاييتي | 10 461 | 1.39 | 63.06 | 7.00 | 14 405 | 17 571 | 1 514 | 1 703 |
| جامايكا | 2 799 | 0.54 | 73.47 | 15.00 | 22 696 | 24 141 | 8 524 | 8 893 |
| سانت كيتس ونيفيس | 55 | 1.10 | 71.34[-11] | – | 1 062 | 1 159 | 21 036 | 21 396 |
| سانت لوسيا | 184 | 0.72 | 74.79 | – | 1 705 | 1 912 | 10 021 | 10 488 |
| سانت فنسنت وغرينادين | 109 | 0.00 | 72.50 | – | 1 063 | 1 147 | 9 749 | 10 491 |
| ترينيداد وتوباغو | 1 344 | 0.23 | 69.93 | 5.80 | 37 038 | 40 833 | 28 272 | 30 446 |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | | | |
| النمسا | 8 526 | 0.37 | 80.89 | 4.90 | 325 501 | 382 263 | 39 238 | 45 079 |
| بلجيكا | 11 144 | 0.36 | 80.39 | 8.40 | 389 125 | 464 923 | 36 621 | 41 575 |
| بلغاريا | 7 168 | –0.76 | 74.47 | 12.90 | 97 975 | 114 292 | 12 985 | 15 732 |
| كرواتيا | 4 272 | –0.41 | 77.13 | 17.70 | 83 945 | 90 861 | 18 924 | 21 351 |
| قبرص | 1 153 | 1.04 | 79.80 | 15.80 | 22 334 | 24 494 | 28 488 | 28 224 |
| الجمهورية التشيكية | 10 740 | 0.36 | 78.28 | 6.90 | 274 806 | 305 101 | 26 683 | 29 018 |
| الدنمارك | 5 640 | 0.37 | 80.30 | 7.00 | 211 218 | 245 834 | 38 674 | 43 782 |
| إستونيا | 1 284 | –0.27 | 76.42 | 8.80 | 29 269 | 34 035 | 21 831 | 25 823 |
| فنلندا | 5 443 | 0.32 | 80.83 | 8.20 | 198 374 | 216 146 | 37 509 | 39 740 |
| فرنسا | 64 641 | 0.54 | 81.97 | 10.40 | 2 178 975 | 2 474 881 | 34 040 | 37 532 |
| ألمانيا | 82 652 | –0.09 | 81.04 | 5.30 | 3 022 124 | 3 539 320 | 36 736 | 43 884 |
| اليونان | 11 128 | 0.00 | 80.63 | 27.30 | 324 007 | 283 041 | 29 025 | 25 667 |
| المجر | 9 933 | –0.22 | 75.27 | 10.20 | 193 771 | 230 867 | 19 270 | 23 334 |
| آيرلندا | 4 677 | 1.08 | 81.04 | 13.10 | 205 290 | 210 037 | 46 668 | 45 684 |
| إيطاليا | 61 070 | 0.13 | 82.29 | 12.20 | 1 971 193 | 2 125 098 | 33 731 | 35 281 |
| لاتفيا | 2 041 | –0.45 | 73.98 | 11.10 | 39 032 | 45 422 | 17 739 | 22 569 |
| ليتوانيا | 3 008 | –0.29 | 74.16 | 11.80 | 61 649 | 75 284 | 19 079 | 25 454 |
| لكسمبرغ | 537 | 1.20 | 81.80 | 5.90 | 38 890 | 49 472 | 81 023 | 91 048 |
| مالطة | 430 | 0.27 | 80.75 | 6.50 | 9 607 | 12 332 | 23 621 | 29 127 |
| هولندا | 16 802 | 0.26 | 81.10 | 6.70 | 709 976 | 775 728 | 43 340 | 46 162 |
| بولندا | 38 221 | 0.01 | 76.85 | 10.40 | 643 934 | 912 404 | 16 892 | 23 690 |
| البرتغال | 10 610 | 0.02 | 80.37 | 16.50 | 265 937 | 290 756 | 25 224 | 27 804 |
| رومانيا | 21 640 | –0.27 | 74.46 | 7.30 | 275 071 | 379 134 | 13 172 | 18 974 |
| سلوفاكيا | 5 454 | 0.07 | 76.26 | 14.20 | 115 184 | 143 437 | 21 431 | 26 497 |
| سلوفينيا | 2 076 | 0.17 | 80.28 | 10.20 | 55 863 | 59 448 | 27 681 | 28 859 |
| إسبانيا | 47 066 | 0.30 | 82.43 | 26.60 | 1 483 742 | 1 542 768 | 32 807 | 33 094 |
| السويد | 9 631 | 0.63 | 81.70 | 8.10 | 371 092 | 428 736 | 40 565 | 44 658 |
| المملكة المتحدة | 63 489 | 0.56 | 80.96 | 7.50 | 2 294 882 | 2 452 672 | 37 423 | 38 259 |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | |
| ألبانيا | 3 185 | 0.38 | 77.54 | 16.00 | 22 748 | 28 774 | 7 659 | 9 931 |
| البوسنة والهرسك | 3 825 | –0.12 | 76.28 | 28.40 | 30 167 | 36 515 | 7 798 | 9 536 |
| مقدونيا | 2 108 | 0.06 | 75.19 | 29.00 | 19 422 | 24 468 | 9 264 | 11 612 |
| الجبل الأسود | 622 | 0.03 | 74.76 | 19.80 | 7 689 | 8 781 | 12 446 | 14 132 |
| صربيا | 9 468 | –0.44 | 75.14 | 22.20 | 77 164 | 93 276 | 10 454 | 13 020 |

| مؤشر الابتكار العالمي (الترتيب) | مؤشر التنمية البشرية (الرتبة) | اشتراكات الهاتف المحمول لكل 100 نسمة | مستخدمو الإنترنت لكل 100 نسمة | التضخم، أسعار المستهلك (% سنوي) | الناتج المحلي الإجمالي لكل قطاع اقتصادي (حصة من الناتج المحلي الإجمالي) | | | | نمو الناتج المحلي الإجمالي (% سنوياً) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | التصنيع (فرع من الصناعة) | الصناعة | الخدمات | الزراعة | | | | |
| 2015 | 2013 | 2013 | 2013 | 2014 | 2013 | | | | 2013 | 2011 | 2009 | 2007 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 8 | 80.61 | 85.80 | 1.91 | 10.68[-3] | 27.69[-3] | 70.79[-3] | 1.52[-3] | 2.02 | 2.53 | -2.71 | 2.01 |
| 5 | 5 | 95.53 | 84.20 | 1.62 | 12.96[-1] | 20.98[-1] | 77.71[-1] | 1.31[-1] | 2.22 | 1.60 | -2.80 | 1.77 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 49 | 162.53 | 59.90 | – | 15.27 | 28.46 | 64.56 | 6.98 | 2.93 | 8.55 | 0.05 | 8.00 |
| – | 84 | 52.61 | 31.70 | 0.65[-1] | 11.47 | 19.11 | 65.55 | 15.34 | 1.53 | 2.10 | 0.71 | 1.11 |
| 104 | 113 | 97.70 | 39.50 | 5.78 | 13.27 | 38.12 | 48.56 | 13.32 | 6.78 | 5.17 | 3.36 | 4.56 |
| 70 | 79 | 135.31 | 51.60 | 6.33 | 13.13 | 24.98 | 69.32 | 5.71 | 2.49 | 2.73 | –0.33 | 6.10 |
| 42 | 41 | 134.29 | 66.50 | 4.40 | 11.48 | 35.29 | 61.28 | 3.44 | 4.07 | 5.84 | -1.04 | 5.16 |
| 67 | 98 | 104.08 | 51.70 | 2.88 | 12.31 | 37.21 | 56.67 | 6.12 | 4.68 | 6.59 | 1.65 | 6.90 |
| 51 | 68 | 145.97 | 45.96 | 4.53 | 16.06 | 25.20 | 69.16 | 5.64 | 3.50 | 4.51 | -1.02 | 7.94 |
| 119 | 98 | 111.46 | 40.35 | 3.57 | 13.05 | 38.66 | 51.97 | 9.37 | 4.64 | 7.87 | 0.57 | 2.19 |
| 99 | 115 | 136.19 | 23.11 | 1.11 | 20.17 | 26.95 | 62.20 | 10.84 | 1.68 | 2.22 | -3.13 | 3.84 |
| 101 | 125 | 140.39 | 19.70 | 3.42 | 20.24 | 29.01 | 59.68 | 11.31 | 3.69 | 4.16 | 0.53 | 6.30 |
| 86 | 121 | 69.41 | 33.00 | 1.83[-1] | 3.71 | 32.78 | 45.30 | 21.92 | 5.22 | 5.44 | 3.32 | 7.02 |
| 113 | 129 | 95.92 | 17.80 | 6.13 | 18.81 | 27.29 | 59.32 | 13.39 | 2.56 | 3.84 | -2.43 | 6.19 |
| 57 | 71 | 85.84 | 43.46 | 4.02 | 17.76 | 34.81 | 61.71 | 3.48 | 1.07 | 4.04 | -4.70 | 3.15 |
| 130 | 132 | 111.98 | 15.50 | 6.02 | 19.33 | 30.87 | 52.21 | 16.92 | 4.61 | 5.69 | -2.76 | 5.29 |
| 62 | 65 | 162.97 | 42.90 | 2.64 | 5.75[-1] | 22.11[-1] | 74.41[-1] | 3.47[-1] | 8.35 | 10.77 | 3.97 | 12.11 |
| 88 | 111 | 103.69 | 36.90 | 5.03 | 11.63 | 28.41 | 50.00 | 21.59 | 14.22 | 4.34 | -3.97 | 5.42 |
| 71 | 82 | 98.08 | 39.20 | 3.23 | 18.01[-6] | 41.11[-6] | 51.58[-6] | 7.31[-6] | 5.79 | 6.45 | 1.05 | 8.52 |
| – | 100 | 161.07 | 37.40 | 3.35 | 16.41 | 48.62 | 44.37 | 7.01 | 2.88 | 5.27 | 3.01 | 5.11 |
| 68 | 50 | 154.62 | 58.10 | 8.88 | 12.61 | 25.40 | 64.65 | 9.96 | 4.40 | 7.34 | 2.35 | 6.54 |
| 132 | 67 | 101.61 | 54.90 | 40.64[-1] | 13.92[-3] | 52.16[-3] | 42.05[-3] | 5.79[-3] | 1.34 | 4.18 | -3.20 | 8.75 |
| | | | | | | | | | | | | |
| – | 61 | 127.09 | 63.40 | 1.06[-1] | 2.95 | 18.05 | 79.66 | 2.28 | –0.07 | -1.79 | -12.04 | 9.50 |
| – | 51 | 76.05 | 72.00 | 1.18 | 4.32 | 18.28 | 79.74 | 1.98 | 0.67 | 1.06 | -4.18 | 1.45 |
| 37 | 59 | 108.10 | 75.00 | 1.80[-1] | 6.94[-1] | 15.67[-1] | 82.86[-1] | 1.47[-1] | 0.01[-1] | 0.76 | -4.14 | 1.67 |
| – | 44 | 17.71 | 25.71 | – | 10.72[-2] | 20.53[-2] | 74.48[-2] | 5.00[-2] | – | 2.71 | 1.45 | 7.26 |
| – | 93 | 129.96 | 59.00 | –0.05[-1] | 3.47 | 14.04 | 68.78 | 17.17 | –0.91 | –0.08 | -1.14 | 6.05 |
| 89 | 102 | 88.43 | 45.90 | 3.00 | 15.92 | 26.93 | 66.75 | 6.32 | 4.58 | 2.93 | 0.94 | 8.47 |
| – | 79 | 125.59 | 35.00 | –0.04[-1] | 3.65 | 15.20 | 79.19 | 5.61 | 2.42 | 0.76 | -6.61 | 6.12 |
| – | 168 | 69.40 | 10.60 | 4.57 | – | – | – | – | 4.30 | 5.52 | 3.08 | 3.34 |
| 96 | 96 | 102.24 | 37.80 | 8.29 | 9.22[-1] | 20.82[-1] | 72.46[-1] | 6.72[-1] | 1.27 | 1.70 | -4.41 | 1.40 |
| – | 73 | 142.09 | 80.00 | 0.72[-1] | 11.01 | 25.54 | 72.78 | 1.68 | 4.21 | 1.70 | -5.60 | 2.83 |
| – | 97 | 116.31 | 35.20 | 1.47[-1] | 3.07 | 14.38 | 82.56 | 3.06 | –0.43 | 1.24 | 0.65 | –0.47 |
| – | 91 | 114.63 | 52.00 | 0.81[-1] | 4.72 | 17.73 | 75.15 | 7.12 | 1.66 | –0.48 | -2.10 | 3.31 |
| 80 | 64 | 144.94 | 63.80 | 5.20[-1] | 6.38 | 56.53 | 42.86 | 0.62 | 1.60 | -1.60 | -4.39 | 4.75 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 21 | 156.23 | 80.62 | 1.61 | 18.50 | 28.22 | 70.34 | 1.44 | 0.23 | 3.07 | -3.80 | 3.62 |
| 25 | 21 | 110.90 | 82.17 | 0.34 | 14.22 | 22.50 | 76.67 | 0.83 | 0.27 | 1.64 | -2.62 | 3.00 |
| 39 | 58 | 145.19 | 53.06 | -1.42 | – | 27.94 | 66.60 | 5.47 | 1.07 | 1.98 | -5.01 | 6.91 |
| 40 | 47 | 114.51 | 66.75 | -0.21 | 13.97 | 27.18 | 68.57 | 4.25 | –0.94 | –0.28 | -7.38 | 5.15 |
| 34 | 32 | 96.36 | 65.45 | -1.35 | 7.56[-5] | 19.59[-5] | 78.33[-5] | 2.08[-5] | -5.40 | 0.40 | -1.67 | 5.13 |
| 24 | 28 | 127.73 | 74.11 | 0.34 | 24.89 | 36.69 | 60.70 | 2.61 | –0.70 | 1.96 | -4.84 | 5.53 |
| 10 | 10 | 127.12 | 94.63 | 0.56 | 13.73 | 22.85 | 75.78 | 1.36 | –0.49 | 1.15 | -5.09 | 0.82 |
| 23 | 33 | 159.66 | 80.00 | –0.14 | 15.86 | 28.95 | 67.46 | 3.59 | 1.63 | 8.28 | -14.74 | 7.90 |
| 6 | 24 | 171.57 | 91.51 | 1.04 | 16.62 | 26.87 | 70.45 | 2.68 | -1.21 | 2.57 | -8.27 | 5.18 |
| 21 | 20 | 98.50 | 81.92 | 0.51 | 11.34 | 19.82 | 78.49 | 1.69 | 0.29 | 2.08 | -2.94 | 2.36 |
| 12 | 6 | 120.92 | 83.96 | 0.91 | 22.22 | 30.71 | 68.43 | 0.86 | 0.11 | 3.59 | -5.64 | 3.27 |
| 45 | 29 | 116.82 | 59.87 | -1.31 | 8.48 | 13.79 | 82.41 | 3.80 | -3.32 | -8.86 | -4.39 | 3.54 |
| 35 | 43 | 116.43 | 72.64 | –0.24 | 22.76 | 30.22 | 65.41 | 4.37 | 1.53 | 1.81 | -6.55 | 0.51 |
| 8 | 11 | 102.76 | 78.25 | 0.20 | 19.44 | 24.10 | 74.34 | 1.56 | 0.17 | 2.77 | -6.37 | 4.93 |
| 31 | 26 | 158.82 | 58.46 | 0.24 | 14.86 | 23.27 | 74.42 | 2.31 | -1.93 | 0.59 | -5.48 | 1.47 |
| 33 | 48 | 228.40 | 75.23 | 0.63 | 12.18[-3] | 21.81[-3] | 74.05[-3] | 4.14[-3] | 4.11 | 5.30 | -17.95 | 9.98 |
| 38 | 35 | 151.34 | 68.45 | 0.08 | – | 27.81[-3] | 68.72[-3] | 3.46[-3] | 3.25 | 6.00 | -14.74 | 9.84 |
| 9 | 21 | 148.64 | 93.78 | 0.63 | 5.18 | 12.19 | 87.47 | 0.34 | 1.99 | 2.61 | -5.33 | 6.46 |
| 26 | 39 | 129.75 | 68.91 | 0.31 | 13.41[-3] | 32.70[-3] | 65.38[-3] | 1.92[-3] | 2.90 | 1.40 | -2.80 | 4.28 |
| 4 | 4 | 113.73 | 93.96 | 0.99 | 12.11 | 22.16 | 75.88 | 1.97 | –0.73 | 1.66 | -3.30 | 4.20 |
| 46 | 35 | 149.08 | 62.85 | 0.11 | 18.84 | 33.25 | 63.45 | 3.30 | 1.67 | 4.76 | 2.63 | 7.20 |
| 30 | 41 | 113.04 | 62.10 | –0.28 | 12.67 | 21.05 | 76.65 | 2.29 | -1.36 | -1.83 | -2.98 | 2.49 |
| 54 | 54 | 105.58 | 49.76 | 1.07 | – | 43.25 | 50.40 | 6.35 | 3.50 | 2.31 | -6.80 | 6.26 |
| 36 | 37 | 113.91 | 77.88 | –0.08 | 20.24 | 33.23 | 62.73 | 4.04 | 1.42 | 2.70 | -5.29 | 10.68 |
| 28 | 25 | 110.21 | 72.68 | 0.20 | 22.32 | 32.02 | 65.85 | 2.14 | -1.00 | 0.61 | -7.80 | 6.94 |
| 27 | 27 | 106.89 | 71.57 | –0.15 | – | 23.34 | 73.89 | 2.77 | -1.23 | –0.62 | -3.57 | 3.77 |
| 3 | 12 | 124.40 | 94.78 | –0.18 | 16.47 | 25.85 | 72.71 | 1.44 | 1.50 | 2.66 | -5.18 | 3.40 |
| 2 | 14 | 124.61 | 89.84 | 1.46 | 9.70 | 20.19 | 79.16 | 0.65 | 1.73 | 1.65 | -4.31 | 2.56 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 95 | 116.16 | 60.10 | 1.63 | 8.94 | 15.27 | 62.49 | 22.24 | 1.42 | 2.55 | 3.35 | 5.90 |
| 79 | 86 | 91.10 | 67.90 | –0.93 | 13.24 | 27.10 | 64.43 | 8.46 | 2.48 | 0.96 | -2.91 | 6.84 |
| 56 | 84 | 106.17 | 61.20 | –0.28 | 11.63 | 26.17 | 63.38 | 10.45 | 3.10 | 2.80 | –0.92 | 6.15 |
| 41 | 51 | 159.95 | 56.80 | –0.71 | 5.03 | 18.84 | 71.36 | 9.80 | 3.34 | 3.23 | -5.66 | 10.66 |
| 63 | 77 | 119.39 | 51.50 | 2.08 | 18.07[-1] | 30.29[-1] | 60.72[-1] | 8.99[-1] | 2.60 | 1.40 | -3.12 | 5.89 |

## الجدول S1: المؤشرات الاقتصادية–الاجتماعية، أعوام متعددة

| | السكان (بالألف) (000) | النمو السكاني (سنوياً %) | متوسط العمر المتوقع عند الولادة، الإجمالي (سنوات) | البطالة، الإجمالي (% من القوة العاملة) | الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي – الملايين) | | الناتج المحلي الإجمالي لكل نسمة (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2014 | 2013 | 2013 | 2007 | 2013 | 2007 | 2013 |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | | | |
| أرمينيا | 2 984 | 0.25 | 74.54 | 16.20 | 19 373 | 23 147 | 6 480 | 7 776 |
| أذربيجان | 9 515 | 1.07 | 70.69 | 5.50 | 107 072 | 161 433 | 12 477 | 17 143 |
| بيلاروس | 9 308 | –0.53 | 72.47 | 5.80 | 118 019 | 166 789 | 12 345 | 17 620 |
| جورجيا | 4 323 | –0.42 | 74.08 | 14.30 | 23 816 | 32 128 | 5 427 | 7 160 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 78 470 | 1.31 | 74.07 | 13.20 | 995 290 | 1 207 413 | 13 860 | 15 590 |
| إسرائيل | 7 822 | 1.14 | 82.06 | 6.30 | 195 303 | 261 858 | 27 201 | 32 491 |
| جمهورية مولدوفا | 3 461 | –0.74 | 68.81 | 5.10 | 12 094 | 16 622 | 3 381 | 4 671 |
| الاتحاد الروسي | 142 468 | –0.26 | 71.07 | 5.60 | 2 377 503 | 3 623 076 | 16 729 | 25 248 |
| تركيا | 75 837 | 1.20 | 75.18 | 10.00 | 975 733 | 1 407 448 | 14 040 | 18 783 |
| أوكرانيا | 44 941 | –0.66 | 71.16 | 7.90 | 373 877 | 399 853 | 8 039 | 8 790 |
| **رابطة التجارة الحرة الأوروبية** | | | | | | | | |
| آيسلندا | 333 | 1.09 | 83.12 | 5.60 | 12 147 | 13 552 | 38 986 | 41 859 |
| ليختنشتاين | 37[-2] | 0.99[-2] | 82.38 | – | – | – | – | – |
| النرويج | 5 092 | 0.97 | 81.45 | 3.50 | 262 828 | 327 192 | 55 812 | 64 406 |
| سويسرا | 8 158 | 0.99 | 82.75 | 4.40 | 357 994 | 460 605 | 47 409 | 56 950 |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | |
| أنغولا | 22 137 | 3.05 | 51.87 | 6.80 | 107 683 | 166 108 | 6 079 | 7 736 |
| بنين | 10 600 | 2.64 | 59.29 | 1.00 | 13 255 | 18 487 | 1 522 | 1 791 |
| بوتسوانا | 2 039 | 0.86 | 47.41 | 18.40 | 23 820 | 31 837 | 12 437 | 15 752 |
| بوركينا فاسو | 17 420 | 2.82 | 56.28 | 3.10 | 17 783 | 28 526 | 1 249 | 1 684 |
| بوروندي | 10 483 | 3.10 | 54.10 | 6.90 | 5 593 | 7 843 | 672 | 772 |
| كابو فيردي | 504 | 0.95 | 74.87 | 7.00 | 2 582 | 3 201 | 5 338 | 6 416 |
| الكاميرون | 22 819 | 2.51 | 55.04 | 4.00 | 46 126 | 62 982 | 2 415 | 2 830 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 4 709 | 1.99 | 50.14 | 7.60 | 3 061 | 2 787 | 745 | 604 |
| تشاد | 13 211 | 2.96 | 51.16 | 7.00 | 17 680 | 26 787 | 1 653 | 2 089 |
| جزر القمر | 752 | 2.36 | 60.86 | 6.50 | 847 | 1 063 | 1 339 | 1 446 |
| الكونغو | 4 559 | 2.46 | 58.77 | 6.50 | 17 372 | 26 101 | 4 622 | 5 868 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 69 360 | 2.70 | 49.94 | 8.00 | 34 290 | 54 633 | 600 | 809 |
| كوت ديفوار | 20 805 | 2.38 | 50.76 | 4.00 | 47 874 | 65 224 | 2 667 | 3 210 |
| جيبوتي | 886 | 1.52 | 61.79 | – | 1 805 | 2 618 | 2 260 | 2 999 |
| غينيا الاستوائية | 778 | 2.74 | 53.11 | 8.00 | 22 192 | 25 563 | 34 696 | 33 768 |
| إريتريا | 6 536 | 3.16 | 62.75 | 7.20 | 6 118 | 7 572 | 1 174 | 1 196 |
| إثيوبيا | 96 506 | 2.52 | 63.62 | 5.70 | 65 402 | 129 859 | 813 | 1 380 |
| غابون | 1 711 | 2.34 | 63.44 | 19.60 | 23 436 | 32 204 | 16 192 | 19 264 |
| غامبيا | 1 909 | 3.18 | 58.83 | 7.00 | 2 202 | 3 072 | 1 440 | 1 661 |
| غانا | 26 442 | 2.05 | 61.10 | 4.60 | 57 529 | 103 413 | 2 554 | 3 992 |
| غينيا | 12 044 | 2.51 | 56.09 | 1.80 | 11 388 | 14 718 | 1 133 | 1 253 |
| غينيا – بيساو | 1 746 | 2.41 | 54.27 | 7.10 | 1 836 | 2 398 | 1 237 | 1 407 |
| كينيا | 45 546 | 2.65 | 61.68 | 9.20 | 85 923 | 123 968 | 2 276 | 2 795 |
| ليسوتو | 2 098 | 1.10 | 49.33 | 24.70 | 3 604 | 5 344 | 1 843 | 2 576 |
| ليبيريا | 4 397 | 2.37 | 60.53 | 3.70 | 1 841 | 3 770 | 523 | 878 |
| مدغشقر | 23 572 | 2.78 | 64.69 | 3.60 | 26 784 | 32 416 | 1 383 | 1 414 |
| ملاوي | 16 829 | 2.81 | 55.23 | 7.60 | 8 287 | 12 763 | 604 | 780 |
| مالي | 15 768 | 3.00 | 55.01 | 8.20 | 18 892 | 25 123 | 1 485 | 1 642 |
| موريشيوس | 1 249 | 0.38 | 74.46 | 8.30 | 16 243 | 22 296 | 13 103 | 17 714 |
| موزمبيق | 26 473 | 2.44 | 50.17 | 8.30 | 17 459 | 28 548 | 787 | 1 105 |
| ناميبيا | 2 348 | 1.92 | 64.34 | 16.90 | 15 868 | 22 073 | 7 626 | 9 583 |
| النيجر | 18 535 | 3.87 | 58.44 | 5.10 | 10 683 | 16 337 | 752 | 916 |
| نيجيريا | 178 517 | 2.78 | 52.50 | 7.50 | 627 891 | 972 664 | 4 266 | 5 602 |
| رواندا | 12 100 | 2.71 | 63.99 | 0.60 | 10 164 | 17 354 | 1 024 | 1 474 |
| ساو تومي وبرنسيبي | 198 | 2.50 | 66.26 | – | 388 | 573 | 2 378 | 2 971 |
| السنغال | 14 548 | 2.89 | 63.35 | 10.30 | 24 042 | 31 687 | 2 019 | 2 242 |
| سيشيل | 93 | 0.50 | 74.23 | – | 1 670 | 2 193 | 19 636 | 24 587 |
| سيراليون | 6 205 | 1.84 | 45.55 | 3.20 | 6 376 | 9 407 | 1 177 | 1 544 |
| الصومال | 10 806 | 2.91 | 55.02 | 6.90 | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 53 140 | 0.69 | 56.74 | 24.90 | 552 487 | 683 974 | 11 355 | 12 867 |
| جنوب السودان | 11 739 | 3.84 | 55.24 | – | – | 22 928 | – | 2 030 |
| سوازيلند | 1 268 | 1.45 | 48.94 | 22.50 | 6 933 | 8 353 | 6 108 | 6 685 |
| تنزانيا | 50 757 | 3.01 | 61.49 | 3.50 | 73 946 | 116 832 | 1 852 | 2 443 |
| توغو | 6 993 | 2.55 | 56.49 | 6.90 | 6 727 | 9 479 | 1 153 | 1 391 |
| أوغندا | 38 845 | 3.31 | 59.19 | 3.80 | 39 569 | 62 918 | 1 288 | 1 674 |
| زامبيا | 15 021 | 3.26 | 58.09 | 13.30 | 33 098 | 57 071 | 2 733 | 3 925 |
| زمبابوي | 14 599 | 3.13 | 59.77 | 5.40 | 18 817 | 25 923 | 1 477 | 1 832 |
| **الدول العربية** | | | | | | | | |
| الجزائر | 39 929 | 1.82 | 71.01 | 9.80 | 406 365 | 522 262 | 11 578 | 13 320 |
| البحرين | 1 344 | 0.89 | 76.67 | 7.40 | 42 068 | 58 417 | 40 750 | 43 851 |
| مصر | 83 387 | 1.61 | 71.13 | 12.70 | 662 430 | 909 941 | 8 924 | 11 089 |
| العراق | 34 769 | 2.93 | 69.47 | 16.00 | 302 127 | 499 627 | 10 512 | 14 951 |
| الأردن | 7 505 | 3.13 | 73.90 | 12.60 | 55 395 | 76 785 | 9 785 | 11 783 |
| الكويت | 3 479 | 3.24 | 74.46 | 3.10 | 227 278 | 272 521[-1] | 88 957 | 83 840[-1] |
| لبنان | 4 966 | 2.94 | 80.13 | 6.50 | 51 183 | 76 722 | 12 364 | 17 174 |
| ليبيا | 6 253 | 0.83 | 75.36 | 19.60 | 154 764 | 130 519 | 26 766 | 21 046 |

| مؤشر الابتكار العالمي (الترتيب) | مؤشر التنمية البشرية (الرتبة) | اشتراكات الهاتف المحمول لكل 100 نسمة | مستخدمو الإنترنت لكل 100 نسمة | التضخم، أسعار المستهلك (% سنوي) | الناتج المحلي الإجمالي لكل قطاع اقتصادي (حصة من الناتج المحلي الإجمالي) | | | | نمو الناتج المحلي الإجمالي (% سنوياً) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | التصنيع (فرع من الصناعة) | الصناعة | الخدمات | الزراعة | | | | |
| 2015 | 2013 | 2013 | 2013 | 2014 | 2013 | | | | 2013 | 2011 | 2009 | 2007 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 61 | 87 | 112.42 | 46.30 | 2.98 | 11.41 | 31.48 | 46.58 | 21.94 | 3.50 | 4.70 | -14.15 | 13.75 |
| 93 | 76 | 107.61 | 58.70 | $2.42^{-1}$ | 4.52 | 62.07 | 32.27 | 5.66 | 5.80 | 0.07 | 9.41 | 25.05 |
| 53 | 53 | 118.79 | 54.17 | 18.12 | 26.84 | 42.24 | 48.65 | 9.11 | 0.89 | 5.54 | 0.20 | 8.60 |
| 73 | 79 | 115.03 | 43.10 | 3.07 | 13.40 | 24.02 | 66.57 | 9.41 | 3.32 | 7.20 | -3.78 | 12.34 |
| 106 | 75 | 84.25 | 31.40 | 17.24 | $10.55^{-6}$ | $44.47^{-6}$ | $45.31^{-6}$ | $10.22^{-6}$ | -5.80 | 3.00 | 3.94 | 7.82 |
| 22 | 19 | 122.85 | 70.80 | 0.48 | – | – | – | – | 3.25 | 4.19 | 1.90 | 6.27 |
| 44 | 114 | 106.01 | 48.80 | 5.09 | 13.64 | 16.57 | 68.39 | 15.04 | 8.90 | 6.80 | -6.00 | 3.00 |
| 48 | 57 | 152.84 | 61.40 | 7.83 | 14.82 | 36.27 | 59.78 | 3.95 | 1.32 | 4.26 | -7.82 | 8.54 |
| 58 | 69 | 92.96 | 46.25 | 8.85 | 17.63 | 27.07 | 64.44 | 8.49 | 4.12 | 8.77 | -4.83 | 4.67 |
| 64 | 83 | 138.06 | 41.80 | 12.21 | 13.71 | 26.94 | 62.64 | 10.43 | 1.88 | 5.20 | -14.80 | 7.90 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | 108.11 | 96.55 | 2.03 | $13.48^{-1}$ | $24.47^{-1}$ | $67.81^{-1}$ | $7.73^{-1}$ | 3.46 | 2.13 | -5.15 | 9.72 |
| – | 18 | 104.07 | 93.80 | – | – | – | – | – | – | – | -1.16 | 3.33 |
| 20 | 1 | 116.27 | 95.05 | 2.03 | 7.29 | 40.79 | 57.66 | 1.55 | 0.65 | 1.34 | -1.63 | 2.65 |
| 1 | 3 | 136.78 | 86.70 | –0.01 | 18.69 | 25.73 | 73.56 | 0.71 | 1.92 | 1.80 | -2.13 | 4.14 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 149 | 61.87 | 19.10 | 7.28 | 7.21 | 57.80 | 32.14 | 10.06 | 6.80 | 3.92 | 2.41 | 22.59 |
| – | 165 | 93.26 | 4.90 | -1.10 | 8.17 | 14.01 | 49.46 | 36.52 | 5.64 | 3.26 | 2.66 | 4.63 |
| 90 | 109 | 160.64 | 15.00 | 4.40 | 5.68 | 36.92 | 60.54 | 2.54 | 5.83 | 6.18 | -7.84 | 8.68 |
| 102 | 181 | 66.38 | 4.40 | –0.26 | 6.42 | 29.38 | 47.76 | 22.87 | 6.65 | 6.63 | 2.87 | 4.11 |
| 136 | 180 | 24.96 | 1.30 | 4.38 | 9.46 | 17.73 | 42.44 | 39.83 | 4.59 | 4.19 | 3.47 | 4.79 |
| 103 | 123 | 100.11 | 37.50 | –0.24 | – | $17.03^{-1}$ | $74.87^{-1}$ | $8.10^{-1}$ | 0.54 | 3.97 | -1.27 | 15.17 |
| 110 | 152 | 70.39 | 6.40 | $1.95^{-1}$ | 14.39 | 29.87 | 47.24 | 22.89 | 5.56 | 4.14 | 1.93 | 3.26 |
| – | 185 | 29.47 | 3.50 | $1.50^{-1}$ | $6.48^{-1}$ | $13.73^{-1}$ | $31.95^{-1}$ | $54.32^{-1}$ | -36.00 | 3.30 | 8.91 | 8.12 |
| – | 184 | 35.56 | 2.30 | $0.15^{-1}$ | 2.70 | 15.41 | 33.09 | 51.50 | 3.97 | 0.08 | 4.22 | 3.27 |
| – | 159 | 47.28 | 6.50 | $2.30^{-1}$ | 7.02 | 12.52 | 50.40 | 37.08 | 3.50 | 2.60 | 1.95 | 0.80 |
| – | 140 | 104.77 | 6.60 | $5.97^{-1}$ | 4.30 | 72.02 | 23.62 | 4.36 | 3.44 | 3.42 | 7.47 | -1.58 |
| – | 186 | 41.82 | 2.20 | $1.63^{-1}$ | 16.55 | 38.24 | 40.97 | 20.79 | 8.48 | 6.87 | 2.86 | 6.26 |
| 116 | 171 | 95.45 | 2.60 | 0.46 | 12.75 | 22.27 | 55.45 | 22.28 | 8.70 | -4.39 | 3.25 | 1.77 |
| – | 170 | 27.97 | 9.50 | $2.42^{-1}$ | $2.45^{-6}$ | $16.89^{-6}$ | $79.26^{-6}$ | $3.86^{-6}$ | 5.00 | 5.39 | 5.00 | 5.10 |
| – | 144 | 67.47 | 16.40 | $6.35^{-1}$ | – | – | 6.44 | – | -4.84 | 5.00 | -8.07 | 13.14 |
| – | 182 | 5.60 | 0.90 | – | $5.65^{-4}$ | $22.44^{-4}$ | $63.03^{-4}$ | $14.53^{-4}$ | 1.33 | 8.68 | 3.88 | 1.43 |
| 127 | 173 | 27.25 | 1.90 | 7.39 | 4.04 | 11.95 | 43.02 | 45.03 | 10.49 | 11.18 | 8.80 | 11.46 |
| – | 112 | 214.75 | 9.20 | $0.48^{-1}$ | – | $64.02^{-1}$ | $31.96^{-1}$ | $4.02^{-1}$ | 5.89 | 7.10 | -2.90 | 5.55 |
| 112 | 172 | 99.98 | 14.00 | 5.95 | – | – | – | – | 4.80 | -4.33 | 6.45 | 3.63 |
| 108 | 138 | 108.19 | 12.30 | 15.49 | 5.78 | 28.53 | 49.61 | 21.86 | 7.59 | 15.01 | 3.99 | 6.46 |
| 139 | 179 | 63.32 | 1.60 | $11.89^{-1}$ | 6.48 | 37.67 | 42.09 | 20.24 | 2.30 | 3.91 | –0.28 | 1.76 |
| – | 177 | 74.09 | 3.10 | -1.02 | – | 13.67 | 42.65 | 43.68 | 0.33 | 9.03 | 3.31 | 3.20 |
| 92 | 147 | 71.76 | 39.00 | 6.88 | 11.72 | 19.81 | 50.67 | 29.51 | 5.74 | 6.12 | 3.31 | 6.99 |
| 118 | 162 | 86.30 | 5.00 | 5.34 | $11.65^{-1}$ | $31.82^{-1}$ | $59.88^{-1}$ | $8.30^{-1}$ | 5.49 | 2.84 | 3.36 | 4.73 |
| – | 175 | 59.40 | 4.60 | $7.57^{-1}$ | $3.32^{-1}$ | $16.41^{-1}$ | $44.75^{-1}$ | $38.84^{-1}$ | 11.31 | 9.13 | 13.76 | 15.69 |
| 125 | 155 | 36.91 | 2.20 | 6.08 | – | 16.15 | 57.48 | 26.37 | 2.41 | 1.45 | -4.01 | 6.24 |
| 98 | 174 | 32.33 | 5.40 | 24.43 | 10.74 | 18.79 | 54.25 | 26.96 | 4.97 | 4.35 | 9.04 | 9.49 |
| 105 | 176 | 129.07 | 2.30 | 0.89 | – | $22.73^{-1}$ | $35.01^{-1}$ | $42.26^{-1}$ | 2.15 | 2.73 | 4.46 | 4.30 |
| 49 | 63 | 123.24 | 39.00 | 3.22 | 17.04 | 24.29 | 72.49 | 3.22 | 3.20 | 3.90 | 3.00 | 5.90 |
| 95 | 178 | 48.00 | 5.40 | $4.26^{-1}$ | 10.86 | 20.79 | 50.22 | 28.99 | 7.44 | 7.44 | 6.48 | 7.28 |
| 107 | 127 | 118.43 | 13.90 | 5.35 | 13.16 | 33.36 | 60.49 | 6.14 | 5.12 | 5.12 | 0.30 | 6.62 |
| 134 | 187 | 39.29 | 1.70 | –0.92 | 6.11 | 19.44 | 43.36 | 37.20 | 4.10 | 2.31 | –0.71 | 3.15 |
| 128 | 152 | 73.29 | 38.00 | 8.06 | 9.03 | 21.99 | 57.01 | 21.00 | 5.39 | 4.89 | 6.93 | 6.83 |
| 94 | 151 | 56.80 | 8.70 | 1.27 | 5.20 | 14.88 | 51.73 | 33.39 | 4.68 | 7.85 | 6.27 | 7.61 |
| – | 142 | 64.94 | 23.00 | 6.43 | $6.41^{-2}$ | $15.93^{-2}$ | $64.29^{-2}$ | $19.78^{-2}$ | 4.00 | 4.94 | 4.02 | 2.00 |
| 84 | 163 | 92.93 | 20.90 | -1.08 | 13.56 | 24.03 | 58.44 | 17.52 | 2.80 | 2.07 | 2.42 | 4.94 |
| 65 | 71 | 147.34 | 50.40 | 1.39 | 6.27 | 11.34 | 86.28 | 2.37 | 5.28 | 7.92 | -1.11 | 10.06 |
| – | 183 | 65.66 | 1.70 | 7.33 | 2.04 | 7.96 | 32.57 | 59.47 | 5.52 | 5.77 | 3.15 | 8.04 |
| – | – | 49.38 | 1.50 | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 60 | 118 | 145.64 | 48.90 | 5.56 | 13.23 | 29.90 | 67.79 | 2.32 | 2.21 | 3.21 | -1.54 | 5.36 |
| – | – | 25.26 | – | $47.28^{-3}$ | – | – | – | – | 13.13 | -4.64 | 5.04 | – |
| 123 | 148 | 71.47 | 24.70 | $5.62^{-1}$ | $43.83^{-2}$ | $47.69^{-2}$ | $44.83^{-2}$ | $7.48^{-2}$ | 2.78 | –0.66 | 1.25 | 3.50 |
| 117 | 159 | 55.72 | 4.40 | 6.13 | 7.36 | 23.18 | 42.97 | 33.85 | 7.28 | 7.92 | 5.40 | 7.15 |
| 140 | 166 | 62.53 | 4.50 | 0.01 | $8.09^{-2}$ | $15.54^{-2}$ | $53.70^{-2}$ | $30.76^{-2}$ | 5.12 | 4.88 | 3.51 | 2.29 |
| 111 | 164 | 44.09 | 16.20 | 4.29 | 10.01 | 20.76 | 53.98 | 25.26 | 3.27 | 9.67 | 7.25 | 8.41 |
| 124 | 141 | 71.50 | 15.40 | 7.81 | 8.18 | 33.85 | 56.50 | 9.64 | 6.71 | 6.34 | 9.22 | 8.35 |
| 133 | 156 | 96.35 | 18.50 | $1.63^{-1}$ | 12.82 | 31.10 | 56.90 | 12.00 | 4.48 | 11.91 | 5.98 | -3.65 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 126 | 93 | 100.79 | 16.50 | 2.92 | – | 47.61 | 41.85 | 10.54 | 2.80 | 2.80 | 1.60 | 3.40 |
| 59 | 44 | 165.91 | 90.00 | 2.77 | – | – | – | – | 5.34 | 2.10 | 2.54 | 8.29 |
| 100 | 110 | 121.51 | 49.56 | 10.20 | 15.65 | 39.17 | 46.32 | 14.51 | 2.10 | 1.76 | 4.67 | 7.09 |
| – | 120 | 96.10 | 9.20 | $1.88^{-1}$ | – | – | – | – | 4.21 | 10.21 | 5.81 | 1.38 |
| 75 | 77 | 141.80 | 44.20 | 2.81 | 19.42 | 29.69 | 66.91 | 3.40 | 2.83 | 2.56 | 5.48 | 8.18 |
| 77 | 46 | 190.29 | 75.46 | 2.53 | 6.77 | 73.31 | 26.34 | 0.35 | $8.31^{-1}$ | 10.21 | -7.08 | 5.99 |
| 74 | 65 | 80.56 | 70.50 | $3.99^{-4}$ | 8.63 | 19.76 | 73.07 | 7.18 | 0.90 | 2.00 | 10.30 | 9.40 |
| – | 55 | 165.04 | 16.50 | $2.61^{-1}$ | $4.49^{-5}$ | $78.20^{-5}$ | $19.94^{-5}$ | $1.87^{-5}$ | -10.88 | -62.08 | 2.10 | 6.00 |

# الجدول S1: المؤشرات الاقتصادية–الاجتماعية، أعوام متعددة

| | السكان (بالألف) (000) | النمو السكاني (% سنوياً) | متوسط العمر المتوقع عند الولادة، الإجمالي (سنوات) | البطالة، الإجمالي (% من القوة العاملة) | الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي – الملايين) | | الناتج المحلي الإجمالي لكل نسمة (بالمكافئ الحالي للإنفاق بالدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2014 | 2013 | 2013 | 2007 | 2013 | 2007 | 2013 |
| موريتانيا | 3 984 | 2.40 | 61.51 | 31.00 | 8 523 | 11 836 | 2 560 | 3 043 |
| المغرب | 33 493 | 1.46 | 70.87 | 9.20 | 170 875 | 241 682 | 5 489 | 7 198 |
| سلطنة عمان | 3 926 | 7.78 | 76.85 | 7.90 | 108 310 | 150 236[-1] | 42 148 | 45 334[-1] |
| فلسطين | 4 436 | 2.51 | 73.20 | 23.40 | 13 218 | 19 916[-1] | 3 782 | 4 921[-1] |
| دولة قطر | 2 268 | 4.47 | 78.61 | 0.50 | 138 537 | 296 517 | 120 210 | 136 727 |
| المملكة العربية السعودية | 29 369 | 1.86 | 75.70 | 5.70 | 999 859 | 1 546 500 | 38 581 | 53 644 |
| السودان | 38 764 | 2.08 | 62.04 | 15.20 | 129 873 | 128 053 | 3 096 | 3 373 |
| الجمهورية العربية السورية | 21 987 | 0.40 | 74.72 | 10.80 | – | – | – | – |
| تونس | 11 117 | 1.09 | 73.65 | 13.30 | 92 335 | 121 107 | 9 030 | 11 124 |
| الإمارات العربية المتحدة | 9 446 | 1.06 | 77.13 | 3.80 | 453 316 | 550 915[-1] | 78 194 | 59 845[-1] |
| اليمن | 24 969 | 2.27 | 63.09 | 17.40 | 86 896 | 96 636 | 4 102 | 3 959 |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | |
| كازاخستان | 16 607 | 1.01 | 70.45 | 5.20 | 268 714 | 395 463 | 17 354 | 23 214 |
| قيرغيزستان | 5 625 | 1.39 | 70.20 | 8.00 | 12 902 | 18 376 | 2 449 | 3 213 |
| منغوليا | 2 881 | 1.48 | 67.55 | 4.90 | 14 472 | 26 787 | 5 577 | 9 435 |
| طاجيكستان | 8 409 | 2.42 | 67.37 | 10.70 | 12 714 | 20 620 | 1 788 | 2 512 |
| تركمانستان | 5 307 | 1.27 | 65.46 | 10.60 | 35 860 | 73 383 | 7 381 | 14 004 |
| أوزبكستان | 29 325 | 1.34 | 68.23 | 10.70 | 88 095 | 156 295 | 3 279 | 5 168 |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | |
| أفغانستان | 31 281 | 2.36 | 60.93 | 8.00 | 32 219 | 59 459 | 1 223 | 1 946 |
| بنغلاديش | 158 513 | 1.22 | 70.69 | 4.30 | 297 842 | 461 644 | 2 034 | 2 948 |
| بوتان | 766 | 1.53 | 68.30 | 2.10 | 3 525 | 5 583 | 5 189 | 7 405 |
| الهند | 1 267 402 | 1.21 | 66.46 | 3.60 | 4 156 058 | 6 783 778 | 3 586 | 5 418 |
| الملديف | 352 | 1.88 | 77.94 | 11.60 | 2 832 | 4 022 | 9 186 | 11 657 |
| نيبال | 28 121 | 1.16 | 68.40 | 2.70 | 43 493 | 62 400 | 1 676 | 2 245 |
| باكستان | 185 133 | 1.63 | 66.59 | 5.10 | 647 797 | 838 164 | 3 952 | 4 602 |
| سري لانكا | 21 446 | 0.81 | 74.24 | 4.20 | 124 345 | 199 466 | 6 205 | 9 738 |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 423 | 1.29 | 78.57 | 3.80 | 26 973 | 29 987 | 70 714 | 71 777 |
| كمبوديا | 15 408 | 1.79 | 71.75 | 0.30 | 30 059 | 46 027 | 2 187 | 3 041 |
| الصين | 1 393 784 | 0.59 | 75.35 | 4.60 | 8 796 899 | 16 161 655 | 6 675 | 11 907 |
| الصين، هونغ كونغ | 7 260 | 0.77 | 83.83 | 3.30 | 299 425 | 382 490 | 43 293 | 53 216 |
| الصين، ماكاو | 575 | 1.59 | 80.34 | 1.80 | 37 088 | 80 765 | 75 197 | 142 599 |
| إندونيسيا | 252 812 | 1.17 | 70.82 | 6.30 | 1 544 770 | 2 388 997 | 6 688 | 9 561 |
| اليابان | 127 000 | –0.11 | 83.33 | 4.00 | 4 264 207 | 4 612 630 | 33 314 | 36 223 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | 25 027 | 0.53 | 69.81 | 4.60 | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 49 512 | 0.50 | 81.46 | 3.10 | 1 354 518 | 1 660 385 | 27 872 | 33 062 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 6 894 | 1.82 | 68.25 | 1.40 | 18 685 | 32 644 | 3 107 | 4 822 |
| ماليزيا | 30 188 | 1.57 | 75.02 | 3.20 | 489 960 | 693 535 | 18 273 | 23 338 |
| ميانمار | 53 719 | 0.86 | 65.10 | 3.40 | – | – | – | – |
| الفلبين | 100 096 | 1.72 | 68.71 | 7.10 | 435 875 | 643 088 | 4 904 | 6 536 |
| سنغافورة | 5 517 | 1.93 | 82.35 | 2.80 | 294 619 | 425 259 | 64 207 | 78 763 |
| تايلاند | 67 223 | 0.32 | 74.37 | 0.70 | 743 320 | 964 518 | 11 249 | 14 394 |
| تيمور – ليشتي | 1 152 | 1.71 | 67.52 | 4.40 | 1 266 | 2 386[-1] | 1 246 | 2 076[-1] |
| فيتنام | 92 548 | 0.94 | 75.76 | 2.00 | 310 033 | 474 958 | 3 681 | 5 294 |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | |
| أستراليا | 23 630 | 1.22 | 82.20 | 5.70 | 761 369 | 999 241 | 36 556 | 43 202 |
| نيوزيلندا | 4 551 | 1.01 | 81.41 | 6.20 | 121 926 | 154 281 | 28 866 | 34 732 |
| جزر كوك | 16 | 0.27 | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | 887 | 0.67 | 69.92 | 8.10 | 5 610 | 6 829 | 6 716 | 7 750 |
| كيريباتي | 104 | 1.54 | 68.85 | – | 157 | 190 | 1 679 | 1 856 |
| جزر مارشال | 53 | 0.26 | 65.24[-13] | – | 170 | 205 | 3 255 | 3 901 |
| ميكرونيزيا | 104 | 0.34 | 68.96 | – | 323 | 352 | 3 073 | 3 395 |
| ناورو | 11 | 1.91 | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | 1 | -2.12 | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | 21 | 0.63 | 69.13[-8] | – | 298 | 316 | 14 811 | 15 096 |
| بابوا غينيا الجديدة | 7 476 | 2.09 | 62.43 | 2.10 | 11 472 | 19 349 | 1 793 | 2 643 |
| ساموا | 192 | 0.76 | 73.26 | – | 983 | 1 098 | 5 393 | 5 769 |
| جزر سليمان | 573 | 2.05 | 67.72 | 3.80 | 805 | 1 161 | 1 637 | 2 069 |
| تونغا | 106 | 0.43 | 72.64 | – | 454 | 559 | 4 438 | 5 304 |
| توفالو | 11 | 0.53 | – | – | 30 | 36 | 3 044 | 3 645 |
| فانواتو | 258 | 2.17 | 71.69 | – | 587 | 756 | 2 670 | 2 991 |

*المصدر:*

السكان: الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، 2013؛ التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2012.

مؤشر التنمية البشرية (الرتبة): تقرير التنمية البشرية 2014: استدامة التقدم البشري: الحد من مواطن الضعف وبناء القدرة على الصمود، مكتب تقرير التنمية البشرية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

مؤشر الابتكار العالمي (الرتبة): جامعة كورنيل، إنسياد، والويبو (2015): مؤشر الابتكار العالمي 2015: سياسات الابتكار الفعالة من أجل التنمية، فونتينبلو، إيثاكا، وجنيف. البيانات ذات الصلة بالناتج المحلي الإجمالي وجميع البيانات الأخرى غير المحددة تحت المصادر المذكورة أعلاه: البنك الدولي؛ مؤشرات التنمية العالمية، اعتباراً من نيسان/أبريل 2015.

| نمو الناتج المحلي الإجمالي (% سنوياً) | | | | الناتج المحلي الإجمالي لكل قطاع اقتصادي (حصة من الناتج المحلي الإجمالي) | | | | التضخم، أسعار المستهلك (% سنوي) | مستخدمو الإنترنت لكل 100 نسمة | اشتراكات الهاتف المحمول لكل 100 نسمة | مؤشر التنمية البشرية (الرتبة) | مؤشر الابتكار العالمي (الترتيب) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الزراعة | الخدمات | الصناعة | التصنيع (فرع من الصناعة) | | | | | |
| 2007 | 2009 | 2011 | 2013 | 2013 | | | | 2014 | 2013 | 2013 | 2013 | 2015 |
| 1.02 | -1.22 | 3.99 | 6.72 | 15.46 | 43.02 | 41.53 | 4.14 | 4.13[-1] | 6.20 | 102.53 | 161 | – |
| 2.71 | 4.76 | 4.99 | 4.38 | 16.57 | 54.90 | 28.53 | 15.44 | 0.44 | 56.00 | 128.53 | 129 | 78 |
| 4.45 | 6.11 | 0.88 | 5.76[-1] | 1.27 | 31.39 | 67.34 | 10.67 | 1.01 | 66.45 | 154.65 | 56 | 69 |
| -1.77 | 20.94 | 7.89 | -4.43 | 5.33[-1] | 69.60[-1] | 25.07[-1] | 16.24[-1] | 2.75[-5] | 46.60 | 73.74 | 107 | – |
| 17.99 | 11.96 | 13.02 | 6.32 | 0.09 | 30.28 | 69.62 | 9.94 | 2.99 | 85.30 | 152.64 | 31 | 50 |
| 5.99 | 1.83 | 8.57 | 3.95 | 1.84 | 37.59 | 60.57 | 10.09 | 2.67 | 60.50 | 184.20 | 34 | 43 |
| 11.52 | 3.23 | -3.29 | -6.00 | 28.15 | 50.17 | 21.68 | 8.19 | 29.96[-1] | 22.70 | 72.85 | 166 | 141 |
| 5.70 | – | – | – | 17.94[-6] | 49.09[-6] | 32.97[-6] | – | 36.70[-2] | 26.20 | 56.13 | 118 | – |
| 6.23 | 3.61 | –0.51 | 2.52 | 8.61 | 61.41 | 29.98 | 16.97 | 4.94 | 43.80 | 115.60 | 90 | 76 |
| 3.18 | -5.24 | 4.89 | 5.20 | 0.66 | 40.33 | 59.02 | 8.53 | 2.34 | 88.00 | 171.87 | 40 | 47 |
| 3.34 | 4.13 | -15.09 | 4.16 | 10.15[-7] | 40.61[-7] | 49.25[-7] | 7.76[-7] | 10.97[-1] | 20.00 | 69.01 | 154 | 137 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 8.90 | 1.20 | 7.50 | 6.00 | 4.93 | 58.18 | 36.89 | 11.64 | 6.72 | 54.00 | 184.69 | 70 | 82 |
| 8.54 | 2.89 | 5.96 | 10.53 | 17.73 | 55.59 | 26.67 | 15.59 | 7.53 | 23.40 | 121.45 | 125 | 109 |
| 10.25 | -1.27 | 17.51 | 11.74 | 16.47 | 50.26 | 33.27 | 7.17 | 13.02 | 17.70 | 124.18 | 103 | 66 |
| 7.80 | 3.80 | 7.40 | 7.40 | 27.41 | 50.84 | 21.75 | 11.19 | 6.10 | 16.00 | 91.83 | 133 | 114 |
| 11.06 | 6.10 | 14.70 | 10.20 | 14.55[-1] | 37.01[-1] | 48.44[-1] | – | – | 9.60 | 116.89 | 103 | – |
| 9.50 | 8.10 | 8.30 | 8.00 | 19.14 | 54.59 | 26.27 | 10.51 | – | 38.20 | 74.31 | 116 | 122 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 13.74 | 21.02 | 6.11 | 1.93 | 23.97 | 54.84 | 21.19 | 12.10 | 4.62 | 5.90 | 70.66 | 169 | – |
| 7.06 | 5.05 | 6.46 | 6.01 | 16.28 | 56.09 | 27.64 | 17.27 | 6.99 | 6.50 | 74.43 | 142 | 129 |
| 17.93 | 6.66 | 7.89 | 2.04 | 17.08 | 38.27 | 44.65 | 8.98 | 8.21 | 29.90 | 72.20 | 136 | 121 |
| 9.80 | 8.48 | 6.64 | 6.90 | 17.95 | 51.31 | 30.73 | 17.26 | 6.35 | 15.10 | 70.78 | 135 | 81 |
| 10.56 | -3.64 | 6.48 | 3.71 | 4.20[-1] | 73.28[-1] | 22.52[-1] | 7.08[-1] | 2.12 | 44.10 | 181.19 | 103 | – |
| 3.41 | 4.53 | 3.42 | 3.78 | 35.10 | 49.19 | 15.71 | 6.59 | 8.37 | 13.30 | 76.85 | 145 | 135 |
| 4.83 | 2.83 | 2.75 | 4.41 | 25.11 | 53.81 | 21.08 | 14.01 | 7.19 | 10.90 | 70.13 | 146 | 131 |
| 6.80 | 3.54 | 8.25 | 7.25 | 10.76 | 56.78 | 32.46 | 17.71 | 3.28 | 21.90 | 95.50 | 73 | 85 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 0.15 | -1.76 | 3.43 | -1.75 | 0.73 | 31.03 | 68.24 | 12.35 | –0.19 | 64.50 | 112.21 | 30 | – |
| 10.21 | 0.09 | 7.07 | 7.41 | 33.52 | 40.83 | 25.65 | 16.44 | 3.86 | 6.00 | 133.89 | 136 | 91 |
| 14.16 | 9.21 | 9.30 | 7.67 | 10.01 | 46.09 | 43.89 | 31.83 | 1.99 | 45.80 | 88.71 | 91 | 29 |
| 6.46 | -2.46 | 4.79 | 2.93 | 0.06 | 92.74 | 7.20 | 1.46 | 4.43 | 74.20 | 237.35 | 15 | 11 |
| 14.33 | 1.71 | 21.29 | 11.89 | 0.00[-1] | 93.76[-1] | 6.24[-1] | 0.71[-1] | 6.04 | 65.80 | 304.08 | – | – |
| 6.35 | 4.63 | 6.49 | 5.78 | 14.43 | 39.87 | 45.69 | 23.70 | 6.39 | 15.82 | 125.36 | 108 | 97 |
| 2.19 | -5.53 | –0.45 | 1.61 | 1.22[-1] | 73.18[-1] | 25.60[-1] | 18.17[-1] | 2.74 | 86.25 | 117.63 | 17 | 19 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | 0.00[-1] | 9.72 | – | – |
| 5.46 | 0.71 | 3.68 | 2.97 | 2.34 | 59.11 | 38.55 | 31.10 | 1.27 | 84.77 | 111.00 | 15 | 14 |
| 7.60 | 7.50 | 8.04 | 8.52 | 26.51 | 40.43 | 33.06 | 8.25 | 6.36[-1] | 12.50 | 68.14 | 139 | – |
| 6.30 | -1.51 | 5.19 | 4.73 | 9.31 | 50.18 | 40.51 | 23.92 | 3.14 | 66.97 | 144.69 | 62 | 32 |
| 13.64[-3] | – | – | – | 48.35[-9] | 35.44[-9] | 16.21[-9] | 11.57[-9] | 5.52[-1] | 1.20 | 12.83 | 150 | 138 |
| 6.62 | 1.15 | 3.66 | 7.18 | 11.23 | 57.65 | 31.12 | 20.40 | 4.13 | 37.00 | 104.50 | 117 | 83 |
| 9.11 | –0.60 | 6.06 | 3.85 | 0.03 | 74.86 | 25.11 | 18.76 | 1.04 | 73.00 | 155.92 | 9 | 7 |
| 5.04 | -2.33 | 0.08 | 1.77 | 11.98 | 45.47 | 42.55 | 32.94 | 1.90 | 28.94 | 140.05 | 89 | 55 |
| 11.45 | 12.96 | 14.67 | 7.84[-1] | 18.42[-1] | 61.83[-1] | 19.75[-1] | 0.86[-1] | 0.44 | 1.10 | 57.38 | 128 | – |
| 7.13 | 5.40 | 6.24 | 5.42 | 18.38 | 43.31 | 38.31 | 17.49 | 4.09 | 43.90 | 130.89 | 121 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 3.76 | 1.73 | 2.32 | 2.51 | 2.45 | 70.73 | 26.82 | 7.13 | 2.49 | 83.00 | 106.84 | 2 | 17 |
| 3.54 | 2.21 | 2.33 | 2.50 | 7.18[-3] | 69.07[-3] | 23.75[-3] | 12.18[-3] | 0.84 | 82.78 | 105.78 | 7 | 15 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| –0.85 | -1.39 | 2.71 | 3.47 | 12.22 | 67.63 | 20.15 | 14.50 | 0.54 | 37.10 | 105.60 | 88 | 115 |
| 7.52 | –0.67 | 2.74 | 2.97 | 25.28[-3] | 66.51[-3] | 8.21[-3] | 5.55[-3] | – | 11.50 | 16.61 | 133 | – |
| 3.77 | -1.66 | 0.02 | 2.99 | – | – | – | – | – | 11.70 | 1.27[-8] | – | – |
| -2.06 | 0.96 | 2.05 | -4.00 | 28.21[-2] | 62.65[-2] | 9.22[-2] | 0.49[-2] | – | 27.80 | 30.32 | 124 | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 1.85 | -10.75 | 5.33 | –0.33 | 5.33 | 86.42 | 8.25 | 1.11 | – | 26.97[-9] | 85.79 | 60 | – |
| 7.15 | 6.14 | 10.67 | 5.54 | 37.80[-9] | 23.33[-9] | 38.87[-9] | 7.05[-9] | 4.96[-1] | 6.50 | 40.98 | 157 | – |
| 6.32 | -4.81 | 5.15 | -1.14 | – | – | – | – | –0.41 | 15.30 | 47.19[-6] | 106 | – |
| 7.32 | -4.73 | 10.70 | 2.95 | 35.65[-7] | 57.59[-7] | 6.75[-7] | 4.85[-7] | 5.39[-1] | 8.00 | 57.57 | 157 | – |
| -4.14 | 3.24 | 2.88 | 0.50 | 19.17[-1] | 59.34[-1] | 21.49[-1] | 6.43[-1] | 2.51 | 35.00 | 54.59 | 100 | – |
| 6.35 | -4.43 | 8.45 | 1.30 | 22.16 | 69.11 | 8.73 | – | – | 37.00 | 34.43 | – | – |
| 5.18 | 3.31 | 1.21 | 1.97 | 27.98 | 63.22 | 8.80 | 3.61 | 0.80 | 11.30 | 50.34 | 131 | – |

## الجدول S2 : الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء ومصدر التمويل، 2009 و2013

| | الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لمصدر التمويل (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | | | 2013 | | | | |
| | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | | | |
| كندا | 53.23 | 10.45 | 35.91 | 0.41 | – | 50.52 | 9.15$^{v}$ | 39.80$^{v}$ | 0.52 | – |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 69.55$^{o}$ | 11.93 | 14.03$^{o}$ | 4.48$^{o,r}$ | – | 69.83$^{-1,o,v}$ | 12.31$^{-1,v}$ | 13.83$^{-1,o,v}$ | 4.03$^{-1,o,r}$ | –$^{-1}$ |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 22.26 | 44.73 | 31.32 | 1.69 | – | 21.47$^{-1}$ | 45.59$^{-1}$ | 31.17$^{-1}$ | 1.76$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| بليز | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 25.00$^{-7}$ | 21.00$^{-7}$ | 41.00$^{-7}$ | 13.00$^{-7}$ | –$^{-7}$ | – | – | – | – | – |
| البرازيل | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| شيلي | 29.32 | 3.34 | 39.81 | 27.53 | – | 34.43$^{-1}$ | 4.08$^{-1}$ | 34.27$^{-1}$ | 27.23$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| كولومبيا | 19.77 | 4.62 | 49.83 | 25.79 | – | 23.12 | 7.57 | 42.32 | 26.99 | – |
| كوستاريكا | 25.71 | 23.49 | 48.99 | 1.82 | – | 15.85$^{-2}$ | 36.59$^{-2}$ | 45.23$^{-2}$ | 2.32$^{-2}$ | 0.02$^{-2}$ |
| إكوادور | 40.85 | 42.04 | 12.97 | 4.14 | – | 58.12$^{-2}$ | 24.52$^{-2}$ | 14.19$^{-2}$ | 3.17$^{-2}$ | –$^{-2}$ |
| السلفادور | – | – | 100.00 | – | – | –$^{-1}$ | –$^{-1}$ | 100.00$^{-1}$ | –$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| غواتيمالا | 2.00$^{q}$ | 11.16$^{q}$ | 84.67$^{q}$ | 2.17$^{q}$ | – | 0.17$^{-1,q}$ | 16.54$^{-1,q}$ | 82.32$^{-1,q}$ | 0.96$^{-1,q}$ | –$^{-1}$ |
| غيانا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المكسيك | 41.07 | 26.81 | 29.21 | 2.91 | – | 37.97 | 31.39 | 29.10 | 1.55 | – |
| نيكاراغوا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنما | 1.75 | 51.71 | 2.44 | 44.08 | 0.01 | 2.00$^{-2}$ | 64.30$^{-2}$ | 2.46$^{-2}$ | 31.30$^{-2}$ | –$^{-2}$ |
| باراغواي | –$^{-1}$ | 28.32$^{-1}$ | 59.86$^{-1}$ | 11.82$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | –$^{-1}$ | 31.62$^{-1}$ | 59.92$^{-1}$ | 8.46$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| بيرو | 29.17$^{-5}$ | 25.63$^{-5}$ | 38.11$^{-5}$ | 7.08$^{-5}$ | 0.00$^{-5}$ | – | – | – | – | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 34.44 | 27.12 | 34.60 | 2.73 | 1.11 | 17.99$^{-1}$ | 34.01$^{-1}$ | 43.44$^{-1}$ | 4.56$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| فنزويلا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الكاريبي** | | | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | 86.67$^{-7}$ | 13.33$^{-7}$ | –$^{-7}$ | –$^{-7}$ | –$^{-7}$ | – | – | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | 2.18 | 61.27 | 36.54 | – | – | –$^{-1}$ | 63.29$^{-1}$ | 36.69$^{-1}$ | –$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ |
| **الاتّحاد الأوروبي** | | | | | | | | | | |
| النمسا | 68.09 | 5.34 | 26.10 | 0.48 | – | 68.78$^{r,v}$ | 5.14$^{r,v}$ | 25.59$^{r,v}$ | 0.49$^{r,v}$ | – |
| بلجيكا | 66.26 | 8.94 | 23.79 | 1.00 | – | 69.10$^{v}$ | 8.80$^{v}$ | 21.68$^{v}$ | 0.43$^{v}$ | – |
| بلغاريا | 29.96 | 55.24 | 14.04 | 0.76 | – | 61.08 | 29.67 | 8.65 | 0.60 | – |
| كرواتيا | 40.42 | 27.16 | 32.31 | 0.12 | – | 50.10 | 25.53 | 24.36 | – | – |
| قبرص | 19.80 | 20.42 | 46.12 | 13.66 | – | 15.45$^{v}$ | 14.40$^{v}$ | 57.26$^{v}$ | 12.89$^{v}$ | – |
| الجمهورية التشيكية | 56.50 | 23.26 | 19.70 | 0.54 | – | 54.12 | 18.31 | 27.23 | 0.34 | – |
| الدنمارك | 69.78 | 2.07 | 27.72 | 0.42 | – | 65.43$^{r,v}$ | 2.39$^{r,v}$ | 31.77$^{r,v}$ | 0.40$^{r,v}$ | – |
| إستونيا | 44.69 | 10.99 | 42.16 | 2.17 | – | 47.72 | 8.93 | 42.30 | 1.06 | – |
| فنلندا | 71.42 | 9.10 | 18.90 | 0.58 | – | 68.86 | 8.92 | 21.52 | 0.71 | – |
| فرنسا | 61.69 | 16.31 | 20.80 | 1.20 | – | 64.75$^{v}$ | 13.15$^{s,v}$ | 20.75$^{v}$ | 1.35$^{v}$ | – |
| ألمانيا | 67.56 | 14.82$^{c}$ | 17.62 | –$^{g}$ | – | 66.91$^{r,v}$ | 15.09$^{c,r,v}$ | 18.00$^{r,v}$ | –$^{g}$ | – |
| اليونان | 28.59$^{-2}$ | 20.92$^{-2,r}$ | 49.23$^{-2,r}$ | 1.26$^{-2,r}$ | –$^{-2}$ | 33.34$^{s}$ | 27.98$^{s}$ | 37.43$^{s}$ | 1.25 | – |
| المجر | 57.24$^{t}$ | 20.06$^{t}$ | 20.94$^{t}$ | – | – | 69.43$^{t}$ | 14.89$^{t}$ | 14.39$^{t}$ | – | – |
| آيرلندا | 68.30 | 5.05 | 26.65$^{r}$ | – | – | 72.03$^{-1,r}$ | 4.85$^{-1}$ | 23.12$^{-1,r}$ | –$^{-1}$ | –$^{-1}$ |
| إيطاليا | 53.30 | 13.14 | 30.26 | 3.30 | – | 53.98$^{v}$ | 14.92$^{v}$ | 28.21$^{v}$ | 2.88$^{v}$ | – |
| لاتفيا | 36.39 | 24.71 | 38.90 | – | – | 28.24 | 28.89 | 42.87 | – | – |
| ليتوانيا | 24.39 | 23.41 | 52.20 | – | – | 25.46 | 19.83 | 54.71 | – | – |
| لكسمبرغ | 75.89 | 16.10 | 8.01 | – | – | 61.38$^{s,v}$ | 23.30$^{r,v}$ | 15.32$^{r,v}$ | – | – |
| مالطة | 63.36 | 4.73 | 31.91 | – | – | 54.26 | 10.18$^{v}$ | 35.56$^{v}$ | – | – |
| هولندا | 47.08 | 12.75$^{c}$ | 40.17 | –$^{g}$ | – | 57.54$^{s,v}$ | 10.68$^{c,v}$ | 31.78$^{v}$ | –$^{g}$ | – |
| بولندا | 28.50 | 34.31 | 37.07 | 0.13 | – | 43.62 | 26.83 | 29.26 | 0.29 | – |
| البرتغال | 47.30 | 7.31 | 36.58 | 8.81 | – | 47.57$^{v}$ | 5.79$^{v}$ | 37.84$^{v}$ | 8.80$^{v}$ | – |
| رومانيا | 40.18 | 34.91 | 24.74 | 0.17 | – | 30.66$^{s}$ | 49.23$^{s}$ | 19.72$^{s}$ | 0.40$^{s}$ | – |
| سلوفاكيا | 41.05 | 33.89$^{p}$ | 25.01 | 0.05 | – | 46.26 | 20.48$^{p}$ | 33.10 | 0.15 | – |
| سلوفينيا | 64.61 | 20.76 | 14.56 | 0.07 | – | 76.53$^{s}$ | 13.01$^{s}$ | 10.42$^{s}$ | 0.04$^{s}$ | – |
| إسبانيا | 51.90 | 20.07 | 27.83 | 0.20 | – | 53.08 | 18.72 | 28.03 | 0.17 | – |
| السويد | 70.64 | 4.42 | 24.87 | 0.07$^{q}$ | – | 68.95 | 3.68$^{q}$ | 27.14 | 0.22$^{s}$ | – |
| المملكة المتحدة | 60.41 | 9.16 | 27.95 | 2.48$^{r}$ | – | 64.51$^{r,v}$ | 7.31$^{r,v}$ | 26.30$^{r,v}$ | 1.88$^{r,v}$ | – |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | | | |
| ألبانيا | 0.00$^{-1}$ | 52.10$^{-1,q}$ | 47.90$^{-1,q}$ | 0.00$^{-1}$ | –$^{-1}$ | – | – | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | –$^{-2}$ | 12.60$^{-2,q}$ | 68.75$^{-2,q}$ | 1.06$^{-2,q}$ | 17.59$^{-2,q}$ | 58.42$^{s}$ | 5.81$^{s}$ | 35.64$^{s}$ | 0.12$^{s}$ | – |
| مقدونيا | 21.14 | 46.41 | 32.45 | – | – | 11.50$^{-3}$ | 43.78$^{-3}$ | 44.72$^{-3}$ | –$^{-3}$ | –$^{-3}$ |
| الجبل الأسود | 5.15$^{-2}$ | 14.87$^{-2}$ | 79.98$^{-2}$ | 0.00$^{-2}$ | –$^{-2}$ | 49.31$^{s}$ | 16.00$^{s}$ | 32.02$^{s}$ | 2.68$^{s}$ | –$^{s}$ |
| صربيا | 14.32 | 30.87 | 54.78 | 0.03 | – | 13.27 | 33.36 | 53.34 | 0.03 | – |

| | الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء (%) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | | | | 2013 | | | | | |
| | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | لم تصنف في مكان آخر | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | لم تصنف في مكان آخر |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | | | | | |
| كندا | 48.52 | 34.56[r] | 6.73[r] | 3.13 | 7.07 | – | 46.45[v] | 34.86[r,v] | 8.85[r,v] | 3.88[v] | 5.95[v] | – |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 60.90[o] | 32.65[o] | 2.94[o] | 3.51[o] | –[g] | – | 59.13[-1,o,s,v] | 30.79[-1,o,v] | 2.98[-1,o,v] | 3.30[-1,o,v] | 3.80[-1,g] | –[-1] |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 21.44 | 73.18 | 3.84 | 0.87 | 0.67 | 0.00 | 21.34[-1] | 74.01[-1] | 3.11[-1] | 0.96[-1] | 0.58[-1] | –[-1] |
| بليز | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 5.20 | 51.19 | 26.55 | 2.05 | 1.86 | 13.15 | – | – | – | – | – | – |
| البرازيل | 45.54 | 52.29 | 2.16 | – | – | – | 43.07[-1] | 54.93[-1] | 2.00[-1] | –[-1] | –[-1] | –[-1] |
| شيلي | 26.96 | 38.32 | 13.96 | 1.70 | 19.05 | – | 34.95[-1] | 35.96[-1] | 9.42[-1] | 2.13[-1] | 17.54[-1] | –[-1] |
| كولومبيا | 18.68 | 56.12 | 16.70 | 5.10 | 3.40 | – | 29.02 | 45.77 | 14.83 | 8.00 | 2.38 | – |
| كوستاريكا | 28.73 | 53.04 | – | 2.82 | 1.66 | 13.74 | 18.85[-2] | 61.98[-2] | –[-2] | 0.74[-2] | 6.54[-2] | 11.89[-2] |
| إكوادور | 0.19[h] | 41.21[h] | 7.45[h] | 0.51[h] | 9.80[h] | 40.84[h] | 0.42[-2,h] | 28.45[-2,h] | 8.09[-2,h] | 0.47[-2,h] | 4.46[-2,h] | 58.12[-2,h] |
| السلفادور | 23.13 | 64.58 | 0.63 | 0.12 | 11.25 | 0.30 | 2.75[-1] | 11.73[-1] | 74.33[-1] | 2.63[-1] | 9.15[-1] | –[-1] |
| غواتيمالا | – | 22.78[q] | 29.48[q] | – | 47.74[q] | – | –[-1] | 23.51[-1,q] | 27.48[-1,q] | –[-1] | 49.01[-1,q] | –[-1] |
| غيانا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المكسيك | 39.06 | 53.17 | 5.75 | 0.27 | 1.75 | – | 31.65 | 65.50 | 1.52 | 0.67 | 0.66 | – |
| نيكاراغوا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنما | 3.61 | 50.00 | 4.99 | 16.43 | 24.95 | 0.01 | 18.86[-2] | 46.73[-2] | 5.00[-2] | 8.66[-2] | 20.73[-2] | 0.02[-2] |
| باراغواي | 0.25[-1] | 76.20[-1] | 9.20[-1] | 2.10[-1] | 12.25[-1] | –[-1] | 0.85[-1] | 82.55[-1] | 3.71[-1] | 2.86[-1] | 7.71[-1] | 2.32[-1] |
| بيرو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 38.86 | 32.99 | 24.62 | 0.59 | 1.83 | 1.11 | 15.03[-1] | 32.97[-1] | 43.43[-1] | 0.92[-1] | 7.65[-1] | –[-1] |
| فنزويلا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الكاريبي** | | | | | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | 15.01 | 75.01 | – | – | 9.98 | – | 19.99 | 69.99 | – | – | 10.02 | – |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هايتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | | | | | | | |
| النمسا | 47.06 | 34.91 | 0.67 | 0.56 | 16.79 | – | 44.12[r,v] | 39.07[c,r,v] | –[g] | 0.46[r,v] | 16.36[r,v] | – |
| بلجيكا | 58.62 | 25.31 | 3.21 | 0.75 | 12.11 | – | 60.15[-2] | 23.42[-2] | 2.87[-2] | 0.60[-2] | 12.96[-2] | –[-2] |
| بلغاريا | 30.23 | 60.47 | 0.74 | 0.18 | 8.38 | – | 19.51 | 31.62 | 0.13 | 0.46 | 48.27 | – |
| كرواتيا | 39.79 | 51.19 | 1.95 | 0.12 | 6.96 | – | 42.79 | 39.74 | 1.68 | 0.31 | 15.50 | – |
| قبرص | 15.73 | 69.00 | 2.76 | 0.45 | 12.06 | – | 10.86[-1] | 66.38[-1] | 4.59[-1] | 0.69[-1] | 17.48[-1] | –[-1] |
| الجمهورية التشيكية | 39.76 | 47.77 | 1.18 | 0.02 | 11.28 | – | 37.60 | 34.74 | 0.45 | 0.06 | 27.15 | – |
| الدنمارك | 62.14 | 26.14 | –[g] | 3.12 | 8.61 | – | 59.78[r,v] | 29.27[r,v] | –[g] | 3.78[r,v] | 7.18[r,v] | – |
| إستونيا | 38.49 | 48.82 | 0.69 | 0.68 | 11.33 | – | 42.05 | 47.22 | 0.27 | 0.11 | 10.34 | – |
| فنلندا | 68.10 | 24.00 | 0.14 | 1.15 | 6.61 | – | 60.84 | 26.03[s] | 0.23 | 1.36 | 11.54 | – |
| فرنسا | 52.27 | 38.71 | 1.20 | 0.79 | 7.03 | – | 55.38[-1,s] | 34.97[-1,s] | 1.22[-1,s] | 0.82[-1,s] | 7.62[-1,s] | –[-1] |
| ألمانيا | 66.13 | 29.77 | – | 0.26 | 3.85 | – | 66.07[-1] | 29.21[-1] | –[-1] | 0.39[-1] | 4.32[-1] | –[-1] |
| اليونان | 33.48[r] | 54.75[r] | 2.12[r] | 0.94[r] | 8.71[r] | – | 30.28 | 52.27 | 2.60 | 0.86 | 13.98 | – |
| المجر | 46.43 | 41.98 | – | 0.69 | 10.90 | – | 46.80 | 35.88 | – | 0.75 | 16.57 | – |
| آيرلندا | 52.09[r] | 29.80[r] | 1.11[r] | 0.50[r] | 16.51[r] | – | 50.34[-1,r] | 27.26[-1,r] | 0.64[-1,r] | 0.41[-1,r] | 21.36[-1,r] | –[-1] |
| إيطاليا | 44.16 | 42.15 | 1.26 | 3.01 | 9.42 | – | 44.29[-1] | 42.55[-1] | 0.94[-1] | 2.78[-1] | 9.45[-1] | –[-1] |
| لاتفيا | 36.90 | 44.74 | 3.00 | – | 15.36 | – | 21.79 | 23.94 | 2.65 | – | 51.61 | – |
| ليتوانيا | 30.81 | 52.68 | 3.21 | 0.29 | 13.01 | – | 27.47 | 34.54 | 0.13 | 0.75 | 37.11 | – |
| لكسمبرغ | 70.27 | 24.26 | 0.04 | 0.07 | 5.37 | – | 47.81[-2] | 30.52[-2] | 0.06[-2] | 1.20[-2] | 20.41[-2] | –[-2] |
| مالطة | 51.57 | 30.01 | 0.00 | 0.05 | 18.37 | – | 44.35[v] | 33.86[v] | 1.29[v] | 0.18[v] | 20.33[v] | – |
| هولندا | 45.15 | 40.89 | 0.29 | 2.82 | 10.85 | – | 47.10[s,v] | 34.33[s,v] | 0.39[s,v] | 3.91[s,v] | 14.27[s,v] | – |
| بولندا | 27.10 | 60.44 | 6.70 | 0.26 | 5.50 | – | 37.33 | 47.24 | 2.13 | 0.18 | 13.12 | – |
| البرتغال | 43.87 | 45.46 | 2.85 | 3.73 | 4.09 | – | 46.04[-1] | 43.13[-1] | 3.58[-1] | 2.08[-1] | 5.17[-1] | –[-1] |
| رومانيا | 34.75 | 54.92 | 1.91 | 0.08 | 8.34 | – | 31.02[s] | 52.29[s] | 1.15[s] | 0.05[s] | 15.50[s] | – |
| سلوفاكيا | 35.11 | 50.56[q] | 0.59 | 0.96 | 12.78 | – | 40.19 | 38.90[q] | 2.74 | 0.20 | 17.97 | – |
| سلوفينيا | 57.98 | 35.66 | 0.29 | 0.03 | 6.04 | – | 63.85[s] | 26.87[s] | 0.35[s] | 0.02[s] | 8.91[s] | – |
| إسبانيا | 43.36 | 47.10 | 3.45 | 0.63 | 5.46 | – | 46.30 | 41.63 | 4.08 | 0.63 | 7.36 | – |
| السويد | 59.14 | 27.26 | 0.63 | 2.58 | 10.39 | – | 60.95[q] | 28.20[q] | 0.99[q] | 3.05[q] | 6.80[q] | – |
| المملكة المتحدة | 44.54[r] | 32.55 | 1.28[r] | 4.99[r] | 16.64[r] | – | 46.55[r,v] | 26.99[r,v] | 1.09[r,v] | 4.73[r,v] | 20.65[r,v] | – |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | | | | | |
| ألبانيا | 3.26[-1,q] | 80.80[-1,q] | 8.57[-1,q] | 0.00[-1] | 7.37[-1,q] | –[-1] | – | – | – | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | – | – | – | – | – | – | 1.83 | 25.35 | 0.00 | 0.00 | 53.90 | 18.92 |
| مقدونيا | 7.79[-7,r] | 76.31[-7,r] | 7.33[-7,r] | 0.02[-7,r] | 8.55[-7,r] | –[-7] | – | – | – | – | – | – |
| الجبل الأسود | – | – | – | – | – | – | 42.32 | 31.66 | 3.50 | 0.02 | 22.52 | – |
| صربيا | 8.33 | 62.87 | 20.86 | 0.76 | 7.18 | – | 7.53 | 59.51 | 25.12 | 0.03 | 7.81 | – |

# الجدول S2 : الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء ومصدر التمويل، 2009 و2013

| | الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لمصدر التمويل (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | | | 2013 | | | | |
| | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | | | | | |
| أرمينيا | – | 89.65[q] | 10.35[q] | – | – | – | 88.63[q] | 11.37[q] | – | – |
| أذربيجان | 22.00 | 71.73 | 6.27 | 0.00 | – | 10.33 | 85.49 | 4.02 | 0.16 | – |
| بيلاروس | 56.39 | 29.96 | 13.62 | 0.03 | – | 65.32 | 23.82 | 10.84 | 0.02 | – |
| جورجيا | –[-4] | 73.18[-4] | 26.82[-4] | –[-4] | –[-4] | – | 72.31[s,u] | 27.69[s,u] | – | – |
| جمهورية إيران الإسلامية | 10.61[-1] | 56.07[-1] | 33.32[-1] | –[-1] | –[-1] | – | – | – | – | – |
| إسرائيل | 83.53[p] | 1.85[p] | 13.32[p] | 1.30[p] | – | 82.74[p] | 2.13[p] | 14.07[p] | 1.05[p] | – |
| جمهورية مولدوفا | 11.30 | 77.08 | 11.62 | – | – | 19.86 | 69.78 | 10.37 | – | – |
| الاتحاد الروسي | 62.38 | 30.26 | 7.13 | 0.23 | – | 60.60 | 30.26 | 9.01 | 0.13 | – |
| تركيا | 40.00 | 12.57 | 47.43 | – | – | 47.49 | 10.42 | 42.09 | – | – |
| أوكرانيا | 54.77 | 38.68 | 6.54 | 0.00 | – | 55.26 | 38.58 | 6.17 | – | – |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | | | | | |
| آيسلندا | 50.32 | 22.09 | 25.13 | 2.46 | – | 53.14[-2] | 17.74[-2,s] | 26.37[-2] | 2.75[-2,s] | –[-2] |
| ليختنشتاين | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 51.57 | 16.38 | 32.04 | – | – | 52.54 | 15.97 | 31.50 | – | – |
| سويسرا | 73.50[-1] | 0.74[-1] | 24.17[-1] | 1.60[-1] | –[-1] | 69.26[-1] | 0.76[-1] | 28.15[-1] | 1.84[-1] | –[-1] |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | | | |
| أنغولا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنين | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتسوانا | 15.57[-4] | 79.40[-4] | 1.21[-4] | 3.83[-4] | –[-4] | 10.71[-1,s] | 41.63[-1,s] | 22.95[-1,s] | 24.71[-1,s] | –[-1] |
| بوركينا فاسو | –[-2] | 72.22[-2] | –[-2] | 21.12[-2] | 6.67[-2] | – | – | – | – | – |
| بوروندي | –[-1] | 92.83[-1,q] | 6.96[-1,q] | 0.21[-1,q] | –[-1] | –[-3] | 87.15[-3,q] | 4.81[-3,q] | 8.04[-3,q] | –[-3] |
| كابو فيردي | – | – | – | – | – | –[-2] | –[-2] | 100.00[-2] | –[-2] | –[-2] |
| الكامرون | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تشاد | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الكونغو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | – | 100.00 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوت ديفوار | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جيبوتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | –[-2] | 84.41[-2] | 14.60[-2] | 0.99[-2] | –[-2] | 1.17 | 24.49 | 74.10 | 0.23 | – |
| غابون | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غامبيا | – | – | – | – | – | –[-2] | 54.44[-2,b] | –[-2] | 45.56[-2,b] | –[-2] |
| غانا | 4.94[-2] | 92.76[-2] | 2.30[-2] | –[-2] | –[-2] | 0.15[-3,s] | 96.05[-3,s] | 3.80[-3] | 0.01[-3] | –[-3] |
| غينيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا – بيساو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | 11.68[-2] | 35.36[-2] | 29.84[-2] | 23.12[-2] | –[-2] | 8.66[-3,s] | 40.64[-3,s] | 39.05[-3,s] | 11.65[-3,s] | –[-3] |
| ليسوتو | – | 7.67[q] | 92.33[q] | – | – | –[-2] | –[-2] | 100.00[-2,q] | –[-2] | –[-2] |
| ليبيريا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مدغشقر | – | 34.50 | 65.50 | – | – | –[-2] | 56.39[-2,s] | 43.61[-2,s] | –[-2] | –[-2] |
| ملاوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مالي | 2.97[-2,q] | –[-2] | 97.03[-2,q] | –[-2] | –[-2] | –[-3] | 82.58[-3] | 17.42[-3] | –[-3] | –[-3] |
| موريشيوس | – | – | – | – | – | –[-1] | 73.36[-1] | 24.76[-1] | 1.86[-1] | –[-1] |
| موزمبيق | –[-1] | 95.45[-1] | –[-1] | 4.55[-1] | –[-1] | –[-3] | 54.88[-3] | 35.99[-3] | 9.13[-3] | –[-3] |
| ناميبيا | – | – | – | – | – | 12.82[-3] | –[-3] | 87.18[-3] | –[-3] | –[-3] |
| النيجر | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيجيريا | –[-2] | 35.19[-2] | 64.81[-2] | –[-2] | –[-2] | – | – | – | – | – |
| رواندا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساو تومي وبرنسيبي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 0.86[-1] | 33.48[-1] | 40.66[-1] | 25.00[-1] | –[-1] | 0.34[-3] | 52.05[-3] | 31.43[-3] | 16.18[-3] | –[-3] |
| سيشيل | –[-4] | 97.05[-4] | –[-4] | 2.95[-4] | –[-4] | – | – | – | – | – |
| سيراليون | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 53.16 | 21.60 | 24.34 | 0.90 | – | 44.28[-1] | 22.89[-1] | 30.72[-1] | 2.11[-1] | –[-1] |
| جنوب السودان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تنزانيا | –[-2] | 42.10[-2] | 54.12[-2] | 3.79[-2] | –[-2] | –[-3] | 13.75[-3] | 86.25[-3] | –[-3] | –[-3] |
| توغو | – | – | – | – | – | –[-1] | 39.83[-1] | 60.17[-1] | –[-1] | –[-1] |
| أوغندا | 8.23 | 64.35 | 17.56 | 9.85 | – | 34.77[-3,s] | 38.58[-3] | 25.41[-3] | 1.25[-3] | –[-3] |
| زامبيا | 2.02[-1] | 19.32[-1] | 78.17[-1] | 0.48[-1] | –[-1] | – | – | – | – | – |
| زمبابوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الدول العربية** | | | | | | | | | | |
| الجزائر | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| البحرين | – | – | – | – | – | – | – | 100.00[q] | – | – |
| مصر | – | 45.41 | 54.72 | – | – | – | 44.54 | 55.46 | – | – |
| العراق | – | 93.84 | 6.16 | – | – | –[-2] | 91.96[-2] | 8.04[-2] | –[-2] | –[-2] |
| الأردن | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الكويت | – | 100.00 | – | – | – | – | 38.91 | 60.85 | – | 0.25 |

| الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء (%) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | | | | | | 2009 | | | | | | |
| لم تصنف في مكان آخر | خارج البلاد | القطاع الخاص غير الربحي | التعليم العالي | الحكومة | الأعمال التجارية | لم تصنف في مكان آخر | خارج البلاد | القطاع الخاص غير الربحي | التعليم العالي | الحكومة | الأعمال التجارية | |
| | | | | | | | | | | | | **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** |
| 30.90[q] | 2.79[q] | – | – | 66.31[q] | – | 40.51[q] | 3.91[q] | – | 0.00 | 55.57[q] | – | أرمينيا |
| – | 0.16 | 0.33 | 0.82[s] | 68.20[s] | 30.49[s] | – | 0.07 | 0.82 | 0.00[g] | 74.35 | 24.76 | أذربيجان |
| – | 7.95 | – | – | 48.26 | 43.79 | – | 8.49 | 0.13 | 0.00 | 62.56 | 28.82 | بيلاروس |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | جورجيا |
| – | – | – | – | – | – | –[-1] | –[-1] | –[-1] | 7.45[-1] | 61.64[-1] | 30.92[-1] | جمهورية إيران الإسلامية |
| –[-1] | 48.77[-1,p] | 1.74[-1,p] | 1.75[-1,p] | 12.13[-1,p] | 35.60[-1,p] | – | 46.70[p] | 1.65[p] | 1.29[p] | 12.84[p] | 37.53[p] | إسرائيل |
| 88.20 | 11.80 | –[g] | –[g] | –[g] | –[g] | 93.51 | 6.49 | –[g] | –[g] | –[g] | –[g] | جمهورية مولدوفا |
| – | 3.03 | 0.12 | 1.04 | 67.64 | 28.16 | – | 6.46 | 0.10 | 0.39 | 66.46 | 26.59 | الاتحاد الروسي |
| – | 0.83 | 3.30 | 20.44 | 26.55 | 48.87 | – | 1.13 | 3.66 | 20.29 | 33.96 | 40.97 | تركيا |
| 1.34 | 21.61 | 0.14 | 0.18 | 47.73 | 28.99 | 1.65 | 22.29 | 0.08 | 0.31 | 49.77 | 25.90 | أوكرانيا |
| | | | | | | | | | | | | **التجارة الحرة الأوروبية المشتركه** |
| –[-2] | 8.22[-2,s] | 0.58[-2,s] | 1.36[-2,s] | 39.99[-2,s] | 49.85[-2,s] | – | 11.38 | 0.58 | 0.00 | 40.24 | 47.81 | آيسلندا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | ليختنشتاين |
| – | 9.51 | 1.02 | 0.53 | 45.79 | 43.15 | – | 8.20 | 0.99 | 0.43 | 46.77 | 43.61 | النرويج |
| –[-1] | 12.07[-1] | 0.57[-1] | 1.16[-1] | 25.42[-1] | 60.78[-1] | –[-1] | 5.95[-1] | 0.69[-1] | 2.33[-1] | 22.84[-1] | 68.19[-1] | سويسرا |
| | | | | | | | | | | | | **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | أنغولا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | بنين |
| 0.20[-1] | 6.81[-1] | 0.74[-1] | 12.56[-1] | 73.88[-1] | 5.81[-1] | – | – | – | – | – | – | بوتسوانا |
| – | – | – | – | – | – | 5.92 | 59.61 | 1.27 | 12.22 | 9.05 | 11.93 | بوركينا فاسو |
| – | – | – | – | – | – | –[-1] | 39.92[-1,q] | –[-1] | 0.21[-1,q] | 59.87[-1,q] | –[-1] | بوروندي |
| –[-2] | –[-2] | –[-2] | –[-2] | 100.00[-2,l,q] | –[-2] | – | – | – | – | – | – | كابو فيردي |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | الكامرون |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | جمهورية أفريقيا الوسطى |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | تشاد |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | جزر القمر |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | الكونغو |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 100.00 | – | جمهورية الكونغو الديمقراطية |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | كوت ديفوار |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | جيبوتي |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | غينيا الاستوائية |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | إريتريا |
| 16.01 | 2.15 | 0.23 | 1.80 | 79.07 | 0.75 | 0.53[-2] | 27.00[-2] | 0.73[-2] | 0.00[-2,g] | 71.74[-2] | –[-2] | إثيوبيا |
| – | – | – | – | – | – | 0.01 | 3.09 | – | 9.55 | 58.09 | 29.26 | غابون |
| –[-2] | 15.90[-2,b] | 45.56[-2,b] | –[-2] | 38.54[-2,b] | –[-2] | – | – | – | – | – | – | غامبيا |
| –[-3] | 31.22[-3] | 0.11[-3] | 0.27[-3] | 68.30[-3,s] | 0.10[-3,s] | –[-2] | 11.95[-2] | –[-2] | 0.65[-2] | 36.55[-2] | 50.86[-2] | غانا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | غينيا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | غينيا - بيساو |
| –[-3] | 47.14[-3,s] | 3.53[-3,s] | 19.03[-3,s] | 25.96[-3,s] | 4.34[-3,s] | –[-2] | 17.62[-2] | 13.24[-2] | 26.16[-2] | 26.15[-2] | 16.83[-2] | كينيا |
| 51.89[-2,q] | 3.45[-2,q] | –[-2] | 44.66[-2,c,q] | –[-2] | –[-2] | 78.86[q] | – | – | 2.80[q] | 14.96[q] | 3.38[q] | ليسوتو |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | ليبيريا |
| –[-2] | –[-2] | –[-2] | –[-2,n] | 100.00[-2,e,s] | –[-2] | – | 10.58 | – | –[n] | 89.42[e] | – | مدغشقر |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | ملاوي |
| –[-3] | 8.81[-3] | –[-3] | –[-3] | 91.19[-3,s] | –[-3] | –[-2] | 49.04[-2,q] | –[-2] | –[-2] | 40.86[-2,q] | 10.10[-2,q] | مالي |
| –[-1] | 6.43[-1,h] | 0.11[-1,h] | 20.73[-1,h] | 72.43[-1,h] | 0.27[-1,h] | –[-4] | –[-4] | –[-4] | –[-4] | 100.00[-4,b,u] | –[-4] | موريشيوس |
| –[-3] | 78.14[-3] | 3.02[-3] | –[-3,n] | 18.84[-3,e] | –[-3] | –[-1] | 64.32[-1] | 4.55[-1] | –[-1] | 31.13[-1] | –[-1] | موزمبيق |
| –[-3] | 1.53[-3] | –[-3] | –[-3] | 78.64[-3] | 19.83[-3] | – | – | – | – | – | – | ناميبيا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | النيجر |
| – | – | – | – | – | – | 0.64[-2] | 1.04[-2] | 1.73[-2] | 0.08[-2] | 96.36[-2] | 0.16[-2] | نيجيريا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | رواندا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | ساو تومي وبرنسيبي |
| 4.49[-3] | 40.53[-3] | 3.23[-3] | 0.03[-3] | 47.62[-3] | 4.10[-3] | 0.05[-1] | 38.27[-1] | 0.27[-1] | 0.30[-1] | 57.06[-1] | 4.04[-1] | السنغال |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | سيشيل |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | سيراليون |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | الصومال |
| –[-1] | 13.06[-1] | 2.46[-1] | 0.77[-1] | 45.38[-1] | 38.34[-1] | – | 12.11 | 0.88 | 0.05 | 44.44 | 42.51 | جنوب أفريقيا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | جنوب السودان |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | سوازيلند |
| –[-3] | 42.00[-3] | 0.05[-3] | 0.33[-3] | 57.53[-3] | 0.08[-3] | –[-2] | 38.36[-2] | 1.06[-2] | 0.00[-2] | 60.58[-2] | –[-2] | تنزانيا |
| –[-1] | 12.06[-1] | 3.08[-1] | –[-1] | 84.87[-1] | –[-1] | – | – | – | – | – | – | توغو |
| –[-3] | 57.30[-3] | 6.05[-3] | 1.04[-3] | 21.94[-3] | 13.67[-3] | – | 26.06 | 0.08 | 17.56 | 48.07 | 8.23 | أوغندا |
| – | – | – | – | – | – | –[-1] | 1.62[-1] | 0.32[-1] | –[-1] | 94.83[-1] | 3.23[-1] | زامبيا |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | زمبابوي |
| | | | | | | | | | | | | **الدول العربية** |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | الجزائر |
| –[l,q] | 30.44[l,q] | 1.16[l,q] | 0.00[l,q] | 68.40[l,q] | 0.00[l,q] | – | – | – | – | – | – | البحرين |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | مصر |
| –[-2] | 0.00[-2] | 0.00[-2] | –[-2,n] | 100.00[-2,e] | 0.00[-2] | – | – | – | –[n] | 100.00[e] | – | العراق |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | الأردن |
| –[h] | 0.00[h] | 5.47[h] | 0.17[h] | 92.95[h] | 1.41[h] | – | 1.18[k] | – | – | 96.49[k] | 2.33[k] | الكويت |

# الجدول S2 : الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء ومصدر التمويل، 2009 و2013

| | الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لمصدر التمويل (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | | | 2013 | | | | |
| | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد |
| لبنان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 22.05[-3] | 25.60[-3] | 52.35[-3] | –[-3] | –[-3] | 29.94[-3] | 23.07[-3] | 47.00[-3] | –[-3] | –[-3] |
| سلطنة عمان | – | – | – | – | – | 24.08 | 41.58 | 34.33 | 0.01 | – |
| فلسطين | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| دولة قطر | – | – | – | – | – | 25.84[-1] | 32.28[-1] | 41.88[-1] | –[-1] | –[-1] |
| المملكة العربية السعودية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السودان | 33.71[-4,r] | 39.20[-4,r] | 27.09[-4,r] | –[-4] | –[-4] | – | – | – | – | – |
| الجمهورية العربية السورية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونس | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | – | – | – | 28.62[-2,r] | 39.65[-2,r] | 29.33[-2,r] | 2.40[-2,r] | –[-2,r] |
| اليمن | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 32.75 | 38.51 | 15.19 | 13.55 | – | 29.43 | 29.68 | 30.69 | 10.20 | – |
| قيرغيزستان | 23.36 | 65.18 | 11.46 | 0.00 | – | 23.33[-2] | 62.04[-2] | 14.63[-2] | 0.00[-2] | –[-2] |
| منغوليا | 5.52[q] | 64.37 | 9.69[q] | 0.00[q] | 20.41[q] | 5.45[q] | 84.30[q] | 10.25[q] | – | – |
| طاجيكستان | – | 86.22 | 13.78 | – | – | – | 88.26 | 11.74 | – | – |
| تركمانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | | | |
| أفغانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الهند | 34.16[f] | 61.69 | 4.15 | 0.00[m] | – | 35.46[-2,f] | 60.48[-2] | 4.06[-2] | 0.00[-2,m] | –[-2] |
| الملديف | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | – | 100.00[u] | – | – | – | –[-3] | 100.00[-3,u] | –[-3] | –[-3] | –[-3] |
| باكستان | – | 74.99 | 25.01 | – | – | – | 67.06 | 32.94 | – | – |
| سري لانكا | 18.32[-1,f] | 56.91[-1] | 24.78[-1] | 0.00[-1,m] | –[-1] | 43.75[-3,s] | 44.75[-3] | 11.49[-3] | 0.02[-3,q,s] | –[-3] |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | –[-5] | 91.59[-5] | 8.41[-5] | 0.00[-5] | –[-5] | – | – | – | – | – |
| كمبوديا | 12.08[-7,q,r] | 25.33[-7,q,r] | 11.80[-7,q,r] | 50.79[-7,q,r] | –[-7,r] | – | – | – | – | – |
| الصين | 73.23 | 18.71 | 8.07 | – | – | 76.61 | 16.16 | 7.23 | – | – |
| الصين، هونغ كونغ | 42.65[f] | 4.08 | 53.26 | 0.00[m] | – | 44.87[-1,f] | 4.00[-1] | 51.14[-1] | –[-1,m] | –[-1] |
| الصين، ماكاو | 0.00[-1] | 0.00[-1] | 98.63[-1] | 1.37[-1] | –[-1] | 0.37 | – | 96.24 | 2.87 | 0.51 |
| إندونيسيا | 18.85[r] | 43.22[r] | 37.93[r] | – | – | 25.68[r] | 39.39[r] | 34.93[r] | – | –[r] |
| اليابان | 75.76 | 9.21 | 13.41 | 1.61 | – | 76.09 | 9.17 | 13.47 | 1.28 | – |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 74.26 | 13.02 | 11.08 | 1.64 | – | 78.51 | 10.91 | 9.24 | 1.33 | – |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 36.89[-7,q] | 50.91[-7,q] | 12.20[-7,q] | 0.00[-7] | –[-7] | – | – | – | – | – |
| ماليزيا | 69.86 | 6.38 | 23.77 | 0.00 | – | 64.45[-1] | 6.88[-1] | 28.67[-1] | 0.01[-1] | –[-1] |
| ميانمار | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الفلبين | 56.95[-2] | 17.65[-2] | 23.25[-2] | 2.15[-2] | –[-2] | – | – | – | – | – |
| سنغافورة | 61.63 | 11.30 | 27.06 | – | – | 60.94[-1] | 10.01[-1] | 29.05[-1] | –[-1] | –[-1] |
| تايلاند | 41.21 | 32.75 | 24.94 | 1.11 | – | 50.61[-2] | 18.87[-2] | 30.14[-2] | 0.38[-2] | –[-2] |
| تيمور – ليشتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 14.55[-7] | 66.43[-7] | 17.91[-7] | 1.12[-7] | –[-7] | 26.01[-2] | 58.32[-2] | 14.37[-2] | 1.29[-2] | –[-2] |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | | | |
| أستراليا | 61.10[-1] | 12.09[-1] | 24.18[-1] | 2.63[-1] | –[-1] | 57.86[-2] | 11.21[-2,r] | 28.06[-2,r] | 2.98[-2,r] | –[-2] |
| نيوزيلندا | 41.76 | 25.28 | 32.96 | – | – | 45.45[-2] | 22.70[-2] | 31.85[-2] | –[-2] | –[-2] |
| جزر كوك | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

*المصدر*: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

| | الإنفاق على البحث والتطوير طبقاً لقطاع الأداء (%) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | | | | 2013 | | | | | |
| | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | لم تصنف في مكان آخر | الأعمال التجارية | الحكومة | التعليم العالي | القطاع الخاص غير الربحي | خارج البلاد | لم تصنف في مكان آخر |
| لبنان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 22.70[-3] | 26.12[-3] | 48.56[-3] | –[-3] | 2.61[-3] | –[-3] | 29.94[-3] | 23.07[-3] | 45.28[-3] | –[-3] | 1.71[-3] | –[-3] |
| سلطنة عمان | – | – | – | – | – | – | 24.55 | 48.60 | 24.44 | 0.07 | 0.00 | 2.34[r] |
| فلسطين | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| دولة قطر | – | – | – | – | – | – | 24.18[-1] | 31.18[-1] | 36.56[-1] | 5.60[-1] | 2.42[-1] | 0.05[-1] |
| المملكة العربية السعودية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السودان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية العربية السورية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونس | 16.00 | 79.00[e] | –[n] | 0.00 | 5.10 | – | 18.70[-1] | 76.90[-1,e] | –[-1,n] | 0.00[-1] | 4.40[-1] | –[-1] |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| اليمن | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 50.74[-1] | 31.37[-1] | 14.74[-1] | 2.20[-1] | 0.96[-1] | –[-1] | 28.92 | 63.68 | – | – | 0.76 | 6.64 |
| قيرغيزستان | 36.38[-4] | 63.62[-4] | 0.00[-4] | 0.00[-4] | 0.01[-4] | –[-4] | 38.58[-2,s] | 57.66[-2,s] | 1.43[-2,s] | 0.00[-2] | 0.87[-2,s] | 1.45[-2,s] |
| منغوليا | 2.90[q] | 61.52[q] | 1.96[q] | 0.00 | 1.44[q] | 32.17[q] | 8.31[q] | 73.95[q] | 1.83[q] | – | 4.90[q] | 11.02[q] |
| طاجيكستان | 1.08[t] | 82.07[t] | 0.64[t] | – | – | 16.14[t] | – | 92.45 | 0.21 | – | 0.21 | 7.13 |
| تركمانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | | | | | |
| أفغانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الهند | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الملديف | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| باكستان | – | 84.03 | 12.11 | 1.66 | 0.92 | 1.28 | – | 75.26[h] | 20.00[h] | 1.71[h] | 1.31[h] | 1.71[h] |
| سري لانكا | 19.89[-1,f] | 71.80[-1,e] | 0.00[-1,n] | 0.00[-1,m] | 4.27[-1] | 4.04[-1] | 40.93[-3,s] | 55.90[-3] | 0.19[-3] | 0.00[-3] | 2.72[-3] | 0.26[-3] |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 1.58[-5] | 91.01[-5] | 7.41[-5] | 0.00[-5] | 0.00[-5] | –[-5] | – | – | – | – | – | – |
| كمبوديا | –[-7] | 17.93[-7,q,r] | –[-7] | 43.00[-7,q,r] | 28.44[-7,q,r] | 10.62[-7,q,r] | – | – | – | – | – | – |
| الصين | 71.74[t] | 23.41[t] | – | – | 1.35[t] | – | 74.60[t] | 21.11[t] | – | – | 0.89[t] | – |
| الصين، هونغ كونغ | 45.83[f] | 47.96 | 0.12 | 0.00[m] | 6.09 | – | 49.73[-1,f] | 45.60[-1] | 0.02[-1] | –[-1,m] | 4.65[-1] | –[-1] |
| الصين، ماكاو | 0.18[-1] | 91.74[-1] | 6.42[-1] | 1.37[-1] | 0.00[-1] | 0.28[-1] | – | 90.55 | 8.13 | 1.32 | 0.00 | – |
| إندونيسيا | 14.69[-8,f,q] | 84.51[-8] | 0.15[-8] | 0.00[-8,m] | –[-8] | 0.65[-8] | – | – | – | – | – | – |
| اليابان | 75.27 | 17.67[r] | 5.91[r] | 0.74 | 0.42 | – | 75.48 | 17.30[r] | 5.86[r] | 0.83 | 0.52 | – |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 71.08 | 27.40 | 0.90 | 0.41 | 0.21 | – | 75.68 | 22.83 | 0.73 | 0.46 | 0.30 | – |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 36.01[-7,q] | 8.00[-7,q] | 2.00[-7,q] | 0.00[-7,g] | 53.99[-7,q] | –[-7] | – | – | – | – | – | – |
| ماليزيا | 68.52 | 27.12 | 4.08 | 0.00 | 0.23 | 0.05 | 60.20[-1] | 29.68[-1] | 2.50[-1] | 0.00[-1] | 4.59[-1] | 3.03[-1] |
| ميانمار | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الفلبين | 61.96[-2] | 26.08[-2] | 6.38[-2] | 0.91[-2] | 4.12[-2] | 0.55[-2] | – | – | – | – | – | – |
| سنغافورة | 52.14 | 40.38 | 1.54 | – | 5.95 | – | 53.37[-1] | 38.54[-1] | 2.18[-1] | –[-1] | 5.91[-1] | –[-1] |
| تايلاند | 41.43 | 37.89 | 17.80 | 0.32 | 1.00 | 1.57 | 51.74[-2] | 30.48[-2] | 13.48[-2] | 0.46[-2] | 2.50[-2] | 1.34[-2] |
| تيمور - ليشتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 18.06[-7] | 74.11[-7] | 0.66[-7,f] | 0.00[-7,g] | 6.33[-7] | 0.84[-7] | 28.40[-2] | 64.47[-2] | 3.13[-2] | 0.00[-2] | 3.99[-2] | –[-2] |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | | | | | |
| أستراليا | 61.91[-1] | 34.60[-1] | 0.12[-1] | 1.77[-1] | 1.61[-1] | –[-1] | – | – | – | – | – | – |
| نيوزيلندا | 39.01 | 44.72 | 8.30 | 2.84 | 5.22 | – | 39.96[-2] | 41.41[-2] | 9.45[-2] | 2.78[-2] | 6.32[-2] | –[-2] |
| جزر كوك | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

## الجدول S3: الإنفاق على البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلي الإجمالي طبقاً لمعادل الإنفاق بالدولار الأمريكي، 2009-2013

| | الإنفاق على البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلي الإجمالي | | | | | الإنفاق على البحث والتطوير بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي (بآلاف الدولارات الأمريكية) | | نصيب الفرد من الإنفاق على البحث والتطوير (بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2009 | 2013 | 2009 | 2013 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | | |
| كندا | 1.92 | 1.84 | 1.79 | 1.72 | 1.63 [v] | 25 027 663 | 24 565 364 [v] | 741.5 | 698.2 [v] |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 2.82 [o] | 2.74 [o] | 2.77 [o] | 2.81 [o,v] | – | 406 000 000 [o] | 453 544 000 [-1,o,v] | 1 311.8 [o] | 1 428.5 [-1,o,v] |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 0.48 | 0.49 | 0.52 | 0.58 | – | 3 418 556 | 5 159 124 [-1] | 85.4 | 125.6 [-1] |
| بليز | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 0.16 | – | – | – | – | 78 248 | – | 7.8 | – |
| البرازيل | 1.15 | 1.20 | 1.20 | 1.24 | – | 28 401 334 | 35 780 779 [-1] | 146.8 | 180.1 [-1] |
| شيلي | 0.35 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | – | 963 991 | 1 343 656 [-1] | 56.7 | 76.9 [-1] |
| كولومبيا | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 973 270 | 1 365 135 | 21.2 | 28.3 |
| كوستاريكا | 0.54 | 0.48 | 0.47 | – | – | 287 185 | 285 072 [-2] | 62.4 | 60.2 [-2] |
| إكوادور | 0.39 | 0.40 | 0.34 | – | – | 515 346 | 512 117 [-2] | 34.9 | 33.6 [-2] |
| السلفادور | 0.08 | 0.07 | 0.03 | 0.03 | – | 33 277 | 14 554 [-1] | 5.4 | 2.3 [-1] |
| غواتيمالا | 0.06 [q] | 0.04 [q] | 0.05 [q] | 0.04 [q] | – | 51 110 [q] | 47 958 [-1,q] | 3.7 [q] | 3.2 [-1,q] |
| غيانا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | 0.04 [-5] | – | – | – | – | 9 214 [-5] | – | 1.4 [-5] | – |
| المكسيك | 0.43 | 0.45 | 0.42 | 0.43 | 0.50 | 7 008 035 | 9 984 730 | 60.2 | 81.6 |
| نيكاراغوا | 0.03 [-7] | – | – | – | – | 5 307 [-7] | – | 1.0 [-7] | – |
| بنما | 0.14 | 0.15 | 0.18 | – | – | 69 339 | 109 671 [-2] | 19.2 | 29.3 [-2] |
| باراغواي | 0.05 [-1] | – | 0.06 | 0.09 | – | 21 903 [-1] | 41 865 [-1] | 3.5 [-1] | 6.3 [-1] |
| بيرو | 0.16 [-5] | – | – | – | – | 263 109 [-5] | – | 9.6 [-5] | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 0.44 | 0.41 | 0.42 | 0.24 | – | 218 160 | 151 748 [-1] | 64.9 | 44.7 [-1] |
| فنزويلا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الكاريبي** | | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | 0.61 | 0.61 | 0.27 [s] | 0.41 [s] | 0.47 | 1 199 443 | 582 720 [-2,s] | 106.3 | 51.7 [-2,s] |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | 0.06 [-7] | – | – | – | – | 8 586 [-8] | – | 3.3 [-8] | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | 0.12 [-7] | – | – | – | – | 874 [-7] | – | 8.1 [-7] | – |
| ترينيداد وتوباغو | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | – | 21 309 | 19 232 [-1] | 16.1 | 14.4 [-1] |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | | | | |
| النمسا | 2.61 | 2.74 [r] | 2.68 | 2.81 [r] | 2.81 [r,v] | 8 860 472 | 10 752 629 [r,v] | 1 058.4 | 1 265.7 [r,v] |
| بلجيكا | 1.97 | 2.05 | 2.15 | 2.24 [r] | 2.28 [v] | 8 044 797 | 10 603 427 [v] | 740.6 | 954.9 [v] |
| بلغاريا | 0.51 | 0.59 | 0.55 | 0.62 | 0.65 | 548 901 | 742 690 | 73.7 | 102.8 |
| كرواتيا | 0.84 | 0.74 | 0.75 | 0.75 | 0.81 | 725 389 | 739 806 | 166.8 | 172.5 |
| قبرص | 0.49 | 0.49 | 0.50 | 0.47 | 0.52 [v] | 124 114 | 127 783 [v] | 113.8 | 112.0 [v] |
| الجمهورية التشيكية | 1.30 | 1.34 | 1.56 | 1.79 | 1.91 | 3 660 339 | 5 812 939 | 349.1 | 543.2 |
| الدنمارك | 3.07 | 2.94 | 2.97 | 3.02 | 3.06 [r,v] | 6 717 152 | 7 513 404 [r,v] | 1 215.9 | 1 337.1 [r,v] |
| إستونيا | 1.40 | 1.58 | 2.34 | 2.16 | 1.74 | 376 400 | 592 193 | 288.9 | 460.0 |
| فنلندا | 3.75 | 3.73 | 3.64 | 3.43 | 3.32 | 7 514 757 | 7 175 592 | 1 406.2 | 1 322.4 [r,v] |
| فرنسا | 2.21 | 2.18 [s] | 2.19 | 2.23 | 2.23 [v] | 49 757 013 | 55 218 177 [s,v] | 791.2 | 858.9 [s,v] |
| ألمانيا | 2.73 | 2.72 | 2.80 | 2.88 | 2.85 [r,v] | 82 822 155 | 100 991 319 [r,v] | 995.7 | 1 220.8 [r,v] |
| اليونان | 0.63 [r] | 0.60 [r] | 0.67 | 0.69 | 0.80 | 2 130 452 [r] | 2 273 861 | 192.0 [r] | 204.3 |
| المجر | 1.14 | 1.15 | 1.20 | 1.27 | 1.41 | 2 382 736 | 3 249 569 | 237.5 | 326.4 |
| آيرلندا | 1.63 [r] | 1.62 [r] | 1.53 [r] | 1.58 [r] | – | 3 066 688 [r] | 3 271 465 [-1,r] | 695.3 [r] | 714.9 [-1,r] |
| إيطاليا | 1.22 | 1.22 | 1.21 | 1.26 | 1.25 [v] | 24 648 791 | 26 520 408 [v] | 409.3 | 434.8 [v] |
| لاتفيا | 0.46 | 0.60 | 0.70 | 0.66 | 0.60 | 165 357 | 271 937 | 78.3 | 132.6 |
| ليتوانيا | 0.84 | 0.79 | 0.91 | 0.91 | 0.96 | 479 801 | 723 289 | 154.7 | 239.7 |
| لكسمبرغ | 1.72 | 1.50 | 1.41 | 1.16 [s] | 1.16 [v] | 683 894 | 571 469 [s,v] | 1 373.0 | 1 077.5 [s,v] |
| مالطة | 0.54 | 0.68 | 0.72 | 0.90 | 0.89 [v] | 58 056 | 109 275 [v] | 137.3 | 254.7 [v] |
| هولندا | 1.69 | 1.72 | 1.89 [s] | 1.97 | 1.98 [v] | 12 370 154 | 15 376 725 [s,v] | 746.9 | 917.5 [s,v] |
| بولندا | 0.67 | 0.72 | 0.75 | 0.89 | 0.87 | 4 864 696 | 7 918 126 | 127.4 | 207.2 |
| البرتغال | 1.58 | 1.53 | 1.46 | 1.37 | 1.36 [v] | 4 376 952 | 3 942 649 [v] | 413.7 | 371.7 [v] |
| رومانيا | 0.47 | 0.46 | 0.50 S | 0.49 | 0.39 | 1 487 584 | 1 480 720 [s] | 67.9 | 68.2 [s] |
| سلوفاكيا | 0.47 | 0.62 | 0.67 | 0.81 | 0.83 | 592 782 | 1 190 627 | 109.3 | 218.5 |
| سلوفينيا | 1.82 | 2.06 | 2.43 [s] | 2.58 | 2.59 | 1 019 332 | 1 537 841 [s] | 498.6 | 742.2 [s] |
| إسبانيا | 1.35 | 1.35 | 1.32 | 1.27 | 1.24 | 20 554 768 | 19 133 196 | 449.2 | 407.7 |
| السويد | 3.42 | 3.22 [r] | 3.22 | 3.28 [r] | 3.30 [q] | 12 599 701 | 14 151 281 [q] | 1 353.3 | 1 478.5 [q] |
| المملكة المتحدة | 1.75 [r] | 1.69 r | 1.69 | 1.63 [r] | 1.63 [r,v] | 39 432 832 [r] | 39 858 849 [r,v] | 639.1 [r] | 631.3 [r,v] |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | | |
| ألبانيا | 0.15 [-1,q] | – | – | – | – | 39 832 [-1,q] | – | 12.6 [-1,q] | – |
| البوسنة والهرسك | 0.02 [q] | – | – | 0.27 [s] | 0.33 | 7 027 [q] | 119 480 [s] | 1.8 [q] | 31.2 [s] |
| مقدونيا | 0.20 | 0.22 | 0.22 | 0.33 | 0.47 | 45 820 | 113 957 | 21.8 | 54.1 |
| الجبل الأسود | 1.15 [-2] | – | 0.41 [s] | – | 0.38 [s] | 88 338 [-2] | 33 218 [s] | 143.0 [-2] | 53.5 [s] |
| صربيا | 0.87 | 0.74 | 0.72 | 0.91 | 0.73 | 748 598 | 677 967 | 77.2 | 71.3 |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | | | | |
| أرمينيا | 0.29 [q] | 0.24 [q] | 0.27 [q] | 0.25 [q] | 0.24 [q] | 53 140 [q] | 54 826 [q] | 17.9 [q] | 18.4 [q] |
| أذربيجان | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | 332 970 | 341 284 | 37.1 | 36.3 |
| بيلاروس | 0.64 | 0.69 | 0.70 | 0.67 | 0.69 | 860 424 | 1 145 209 | 90.3 | 122.4 |
| جورجيا | 0.18 [-4] | – | – | – | 0.13 [s,u] | 32 338 [-4] | 42 214 [s,u] | 7.2 [-4] | 9.7 [s,u] |
| جمهورية إيران الإسلامية | 0.31 [i] | 0.31 [i] | – | – | – | 3 345 394 [i] | 3 521 024 [-3,i] | 45.5 [i] | 47.3 [-3,i] |

| | الإنفاق على البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلي الإجمالي | | | | | الإنفاق على البحث والتطوير بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي (بآلاف الدولارات الأمريكية) | | نصيب الفرد من الإنفاق على البحث والتطوير (بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2009 | 2013 | 2009 | 2013 |
| إسرائيل | 4.15 [p] | 3.96 [p] | 4.10 [p] | 4.25 [p] | 4.21 [p] | 8 506 846 [p] | 11 032 853 [p] | 1 169.5 [p] | 1 426.7 [p] |
| جمهورية مولدوفا | 0.53 | 0.44 | 0.40 | 0.42 | 0.35 | 66 168 | 58 989 | 18.4 | 16.9 |
| الاتحاد الروسي | 1.25 | 1.13 | 1.09 | 1.12 | 1.12 | 34 654 585 | 40 694 501 | 241.2 | 284.9 |
| تركيا | 0.85 | 0.84 | 0.86 | 0.92 | 0.95 | 8 867 131 | 13 315 099 | 124.5 | 177.7 |
| أوكرانيا | 0.86 | 0.83 | 0.74 | 0.75 | 0.77 | 2 867 129 | 3 067 360 | 62.0 | 67.8 |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | | | | |
| آيسلندا | 2.66 | – | 2.49 [s] | – | – | 337 939 | 314 837 [-2,s] | 1 076.9 | 977.6 [-2,s] |
| ليختنشتاين | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 1.76 | 1.68 | 1.65 | 1.65 | 1.69 | 4 676 887 | 5 519 606 | 967.2 | 1 094.6 |
| سويسرا | 2.73 [-1] | – | – | 2.96 | – | 10 525 201 [-1] | 13 251 396 [-1] | 1 375.3 [-1] | 1 657.0 [-1] |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | | |
| أنغولا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنين | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتسوانا | 0.53 [-4] | – | – | 0.26 [s] | – | 102 226 [-4] | 76 096 [-1,s] | 54.5 [-4] | 38.0 [-1,s] |
| بوركينا فاسو | 0.20 | – | – | – | – | 39 877 | – | 2.6 | – |
| بوروندي | 0.14 [q] | 0.14 [q] | 0.12 [q] | – | – | 9 014 [q] | 8 460 [-2,q] | 1.0 [q] | 0.9 [-2,q] |
| كابو فيردي | – | – | 0.07 [l,q] | – | – | – | 2 211 [-2,l,q] | – | 4.5 [-2,l,q] |
| الكامرون | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تشاد | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الكونغو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 0.08 [k,u] | – | – | – | – | 30 743 [k,u] | – | 0.5 [k,u] | – |
| كوت ديفوار | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جيبوتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | 0.17 [-2,q] | 0.24 [s] | – | – | 0.61 | 111 769 [-2,q] | 787 350 [s] | 1.4 [-2,q] | 8.4 [s] |
| غابون | 0.58 | – | – | – | – | 137 154 | – | 90.3 | – |
| غامبيا | 0.02 [q] | – | 0.13 [b] | – | – | 445 [q] | 3 544 [-2,b] | 0.3 [q] | 2.0 [-2,b] |
| غانا | 0.23 [-2] | 0.38 [s] | – | – | – | 133 220 [-2] | 274 351 [-3,s] | 5.9 [-2] | 11.3 [-3,s] |
| غينيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا – بيساو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | 0.36 [-2,q] | 0.79 [s] | – | – | – | 305 213 [-2,q] | 788 126 [-3,s] | 8.1 [-2,q] | 19.3 [-3,s] |
| ليسوتو | 0.03 [q] | – | 0.01 [l,q] | – | – | 1 200 [q] | 599 [-2,l,q] | 0.6 [q] | 0.3 [-2,l,q] |
| ليبيريا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مدغشقر | 0.15 [q] | 0.11 [q,s] | 0.11 [q] | – | – | 41 544 [q] | 31 484 [-2,q,s] | 2.0 [q] | 1.5 [-2,q,s] |
| ملاوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مالي | 0.25 [-2,i,q] | 0.66 [h] | – | – | – | 47 068 [-2,i,q] | 150 785 [-3,h] | 3.7 [-2,i,q] | 10.8 [-3,h] |
| موريشيوس | 0.37 [-4,b,u] | – | – | 0.18 [h,s] | – | 51 912 [-4,b,u] | 38 584 [-1,h,s] | 42.8 [-4,b,u] | 31.1 [-1,h,s] |
| موزمبيق | 0.16 [-1,h,j,q] | 0.42 [h,s] | – | – | – | 3,0 012 [-1,h,j,q] | 92 445 [-3,h,s] | 1.3 [-1,h,j,q] | 3.9 [-3,h,s] |
| ناميبيا | – | 0.14 [i,q] | – | – | – | – | 25 516 [-3,i,q] | – | 11.7 [-3,i,q] |
| النيجر | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيجيريا | 0.22 [-2,h] | – | – | – | – | 1 374 841 [-2,h] | – | 9.3 [-2,h] | – |
| رواندا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساو تومي وبرنسيبي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 0.37 [-1] | 0.54 | – | – | – | 93 586 [-1] | 149 726 [-3] | 7.6 [-1] | 11.6 [-3] |
| سيشيل | 0.30 [-4] | – | – | – | – | 3 955 [-4] | – | 45.4 [-4] | – |
| سيراليون | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 0.84 | 0.74 | 0.73 | 0.73 | – | 4 818 930 | 4 824 364 [-1] | 94.7 | 92.1 [-1] |
| جنوب السودان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تنزانيا | 0.34 [-2,h,q] | 0.38 [h,q] | – | – | – | 251 377 [-2,h,q] | 348 185 [-3,h,q] | 6.1 [-2,h,q] | 7.7 [-3,h,q] |
| توغو | – | 0.25 [h] | – | 0.22 [h] | – | – | 19 622 [-1,h] | – | 3.0 [-1,h] |
| أوغندا | 0.36 | 0.48 | – | – | – | 170 176 | 240 005 [-3] | 5.2 | 7.1 [-3] |
| زامبيا | 0.28 [-1] | – | – | – | – | 101 149 [-1] | – | 8.1 [-1] | – |
| زمبابوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الدول العربية** | | | | | | | | | |
| الجزائر | 0.07 [-4,q] | – | – | – | – | 241 164 [-4,q] | – | 7.1 [-4,q] | – |
| البحرين | 0.04 [l,q] | 0.04 [l,q] | 0.04 [l,q] | 0.04 [l,q] | 0.04 [l,q] | 18 124 [l,q] | 24 516 [l,q] | 15.2 [l,q] | 18.4 [l,q] |
| مصر | 0.43 [h] | 0.43 [h] | 0.53 [h] | 0.54 [h] | 0.68 [h] | 3 306 085 [h] | 6 169 203 [h] | 43.1 [h] | 75.2 [h] |
| العراق | 0.05 [h,u] | 0.04 [h,u] | 0.03 [h,u] | – | – | 159 710 [h,u] | 146 269 [-2,h,u] | 5.3 [h,u] | 4.6 [-2,h,u] |
| الأردن | 0.43 [-1] | – | – | – | – | 263 201 [-1] | – | 44.5 [-1] | – |
| الكويت | 0.11 [k,q] | 0.10 [k,q] | 0.10 [k,q] | 0.10 [k,q] | 0.30 [h,s] | 249 477 [k,q] | 264 911 [-1,k,q] | 87.5 [k,q] | 81.5 [-1,k,q] |
| لبنان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 0.64 [-3] | 0.73 | – | – | – | 1 030 143 [-3] | 1 494 848 [-3] | 33.9 [-3] | 47.2 [-3] |
| سلطنة عمان | – | – | 0.13 [r] | 0.21 | 0.17 | – | 309 780 [-1] | – | 93.5 [-1] |
| فلسطين | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| دولة قطر | – | – | – | 0.47 | – | – | 1 296 303 [-1] | – | 632.2 [-1] |
| المملكة العربية السعودية | 0.07 [q] | – | – | – | – | 832 203 [q] | – | 31.1 [q] | – |
| السودان | 0.30 [-4,b,r] | – | – | – | – | 298 413 [-4,b,r] | – | 9.4 [-4,b,r] | – |
| الجمهورية العربية السورية | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

## الجدول S3: الإنفاق على البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلي الإجمالي طبقاً لمعادل الإنفاق بالدولار الأمريكي، 2009-2013

| | الإنفاق على البحث والتطوير كحصة من الناتج المحلي الإجمالي | | | | | الإنفاق على البحث والتطوير بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي (بآلاف الدولارات الأمريكية) | | نصيب الفرد من الإنفاق على البحث والتطوير (بالمكافئ الحالي للدولار الأمريكي) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2009 | 2013 | 2009 | 2013 |
| تونس | 0.71 | 0.68 | 0.71 | 0.68 | – | 728 030 | 790 712[-1] | 69.3 | 72.7[-1] |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | 0.49[r] | – | – | – | 2 461 027[-2,r] | – | 275.7[-2,r] |
| اليمن | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| آسيا الوسطى | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 0.23 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 661 567 | 691 400 | 42.0 | 42.1 |
| قيرغيزستان | 0.16 | 0.16 | 0.16 | – | – | 23 648 | 25 179[-2] | 4.5 | 4.7[-2] |
| منغوليا | 0.30[q] | 0.28[q] | 0.27[q] | 0.28[q] | 0.25[q] | 48 720[q] | 68 029[q] | 18.2[q] | 24.0[q] |
| طاجيكستان | 0.09[h] | 0.09[h] | 0.12[h] | 0.11[h] | 0.12[h] | 12 546[h] | 24 269[h] | 1.7[h] | 3.0[h] |
| تركمانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب آسيا | | | | | | | | | |
| أفغانستان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الهند | 0.82 | 0.80[r] | 0.82[r] | – | – | 39 400 485 | 48 062 976[-2,r] | 33.1 | 39.4[-2,r] |
| الملديف | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | 0.26[q,u] | 0.30[q,u] | – | – | – | 128 477[q,u] | 158 906[-3,q,u] | 4.8[q,u] | 5.9[-3,q,u] |
| باكستان | 0.45[h] | – | 0.33[h] | – | 0.29[h] | 3 118 457[h] | 2 443 292[h] | 18.3[h] | 13.4[h] |
| سري لانكا | 0.11[-1] | 0.16 | – | – | – | 153 681[-1] | 240 005[-3] | 7.5[-1] | 11.6[-3] |
| جنوب شرق آسيا | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 0.04[-5,q] | – | – | – | – | 8 708[-5,q] | – | 24.1[-5,q] | – |
| كمبوديا | 0.05[-7,q,r] | – | – | – | – | 7 901[-7,q,r] | – | 0.6[-7,q,r] | – |
| الصين | 1.70 | 1.76 | 1.84 | 1.98 | 2.08 | 184 170 641 | 336 577 729 | 136.3 | 242.9 |
| الصين، هونغ كونغ | 0.77 | 0.75 | 0.72 | 0.73 | – | 2 369 983 | 2 663 088[-1] | 338.2 | 372.5[-1] |
| الصين، ماكاو | 0.05[q] | 0.05[q] | 0.04[q] | 0.05[q] | 0.05[q] | 21 945[q] | 41 151[q] | 42.1[q] | 72.7[q] |
| إندونيسيا | 0.08[q,r] | – | – | – | 0.09[r] | 1 466 763[q,r] | 2 126 345[r] | 6.2[q,r] | 8.5[r] |
| اليابان | 3.36 | 3.25 | 3.38 | 3.34 | 3.47 | 136 953 957 | 160 246 832 | 1 075.4 | 1 260.4 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 3.29 | 3.47 | 3.74 | 4.03 | 4.15 | 45 987 242 | 68 937 037 | 954.8 | 1 399.4 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 0.04[-7,q] | – | – | – | – | 4 289[-7,q] | – | 0.8[-7,q] | – |
| ماليزيا | 1.01 | 1.07 | 1.06 | 1.13 | – | 5 248 826 | 7 351 372[-1] | 188.9 | 251.4[-1] |
| ميانمار | 0.16[-7,q] | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الفلبين | 0.11[-2] | – | – | – | – | 477 841[-2] | – | 5.4[-2] | – |
| سنغافورة | 2.16 | 2.01 | 2.16 | 2.02 | – | 6 612 088 | 8 152 867[-1] | 1 331.9 | 1 537.3[-1] |
| تايلاند | 0.25 | – | 0.39 | – | – | 1 915 168 | 3 303 858[-2] | 28.9 | 49.6[-2] |
| تيمور – ليشتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 0.18[-7] | – | 0.19 | – | – | 340 429[-7] | 789 059[-2] | 4.1[-7] | 8.8[-2] |
| أوقيانوسيا | | | | | | | | | |
| أستراليا | 2.40[-1] | 2.39[r] | 2.25[r] | – | – | 19 132 997[-1] | 20 955 599[-2,r] | 883.9[-1] | 921.5[-2,r] |
| نيوزيلندا | 1.28 | – | 1.27 | – | – | 1 655 439 | 1 766 588[-2] | 382.9 | 400.2[-2] |
| جزر كوك | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

ملاحظة: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس، 2015.

مصادر بيانات الخلفية:

الناتج المحلي الإجمالي وعامل تحويل القوة الشرائية مقارنة بالدولار الأمريكي (العملة المحلية لكل دولار دولي): البنك الدولي؛ مؤشرات التنمية العالمية، اعتباراً من نيسان/أبريل 2015.

السكان: الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، 2013؛ التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2012.

ملاحظة: انظر مفتاح جميع الجداول في نهاية الجدول S10.

# الجدول S4: الإنفاق العام على التعليم العالي، 2008 و2013

| | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي | | الإنفاق العام لكل طالب في التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي لكل فرد | | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من إجمالي الإنفاق العام على التعليم | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | |
| كندا | 1.61 | 1.88[-2] | – | – | 34.44 | 35.60[-2] |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1.24 | 1.36[-2] | 20.43 | 20.08[-2] | 23.33 | 26.11[-2] |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | |
| الأرجنتين | 0.77 | 1.02[-1] | 13.29 | 15.44[-1] | 17.66 | 19.94[-1] |
| بليز | 0.52 | 0.59[-1] | 25.90 | 22.66[-1] | 9.19 | – |
| بوليفيا | 2.05 | 1.61[-1] | – | – | 29.09 | 25.00[-1] |
| البرازيل | 0.86 | 1.04[-1] | 27.67 | 28.49[-1] | 15.91 | 16.37[-1] |
| شيلي | 0.55 | 0.96[-1] | 11.51 | 15.01[-1] | 14.51 | 21.12[-1] |
| كولومبيا | 0.86 | 0.87 | 26.17 | 20.01 | 22.05 | 17.73 |
| كوستاريكا | – | 1.43 | – | 33.83 | – | 20.75 |
| إكوادور | 1.08[+2] | 1.11[-1] | – | – | 26.58[+2] | 26.66[-1] |
| السلفادور | 0.42[+1] | 0.29[-2] | 17.85[+1] | 11.18[-2] | 10.46[+1] | 8.39[-2] |
| غواتيمالا | 0.34 | 0.35 | – | 18.43 | 10.80 | 12.30 |
| غيانا | 0.25[+1] | 0.16[-1] | 27.06[+1] | 14.52[-1] | 7.34[+1] | 5.06[-1] |
| هندوراس | 0.89[+2] | 1.08 | 39.92[+2] | 47.74 | – | 18.49 |
| المكسيك | 0.92 | 0.93[-2] | 40.16 | 37.34[-2] | 18.86 | 18.13[-2] |
| نيكاراغوا | 1.14[+2] | 1.14[-3] | – | – | 26.05[+2] | 26.05[-3] |
| بنما | – | 0.74[-1] | – | 20.13[-1] | – | – |
| باراغواي | 0.70[+2] | 1.11[-1] | 20.03[+2] | – | 18.54[+2] | 22.40[-1] |
| بيرو | 0.45 | 0.55 | – | – | 15.71 | 16.82 |
| سورينام | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | – | 1.19[-2] | – | – | – | 26.83[-2] |
| فنزويلا | 1.55[+1] | – | 20.92[+1] | – | 22.60[+1] | – |
| **الكاريبي** | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 0.19[+1] | – | 15.63[+1] | – | 7.35[+1] | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | 1.53 | 2.08 | – | – | 30.09 | – |
| كوبا | 5.34 | 4.47[-3] | 61.10 | 62.99[-3] | 37.98 | 34.83[-3] |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | –[-1] | – | –[-1] | – | –[-1] |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | 0.97 | 1.10 | 42.38 | 40.09 | 15.71 | 17.61 |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | 0.24[+1] | 0.21[-2] | 14.66[+1] | 14.54[-2] | 6.30[+1] | 5.01[-2] |
| سانت فنسنت وغرينادين | 0.31[+1] | 0.36[-3] | – | – | 5.42[+1] | 7.01[-3] |
| ترينيداد وتوباغو | – | – | – | – | – | – |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | |
| النمسا | 1.44 | 1.51[-2] | 42.09 | 35.00[-2] | 27.19 | 26.86[-2] |
| بلجيكا | 1.34 | 1.43[-1] | 35.66 | 33.33[-1] | 21.32 | 22.00[-2] |
| بلغاريا | 0.84 | 0.62[-2] | 23.70 | 16.04[-2] | 19.40 | 16.98[-2] |
| كرواتيا | 0.94 | 0.92[-2] | 28.99 | 25.61[-2] | 21.96 | 22.16[-2] |
| قبرص | 1.85 | 1.48[-2] | 57.03 | 39.23[-2] | 24.99 | 20.45[-2] |
| الجمهورية التشيكية | 0.89 | 1.11[-2] | 23.54 | 26.00[-2] | 23.71 | 25.79[-2] |
| الدنمارك | 2.12 | 2.39[-2] | 50.50 | 51.31[-2] | 28.30 | 27.90[-2] |
| إستونيا | 1.10 | 1.28[-2] | 21.51 | 24.56[-2] | 19.87 | 25.09[-2] |
| فنلندا | 1.81 | 2.06[-1] | 31.11 | 36.14[-1] | 31.00 | 28.56[-1] |
| فرنسا | 1.21 | 1.23[-1] | 35.94 | 35.28[-1] | 22.20 | 22.34[-1] |
| ألمانيا | 1.18 | 1.35[-2] | – | – | 26.65 | 28.13[-2] |
| اليونان | – | – | – | – | – | – |
| المجر | 1.01 | 0.80[-1] | 24.39 | 20.93[-1] | 20.01 | 23.39[-2] |
| آيرلندا | 1.27 | 1.27[-2] | 32.00 | 29.64[-2] | 23.26 | 21.73[-2] |
| إيطاليا | 0.81 | 0.80[-2] | 23.56 | 24.19[-2] | 18.33 | 19.36[-2] |
| لاتفيا | 0.99 | 0.95[-1] | 16.88 | 19.93[-1] | 17.33 | 20.72[-1] |
| ليتوانيا | 1.03 | 1.47[-2] | 16.15 | 23.82[-2] | 21.20 | 28.45[-2] |
| لكسمبرغ | – | – | – | – | – | – |
| مالطة | 1.03 | 1.50[-1] | 44.71 | 51.52[-1] | 17.69 | 22.17[-1] |
| هولندا | 1.42 | 1.59[-1] | 38.82 | 33.51[-1] | 27.77 | 28.79[-1] |
| بولندا | 1.04 | 1.11[-2] | 18.35 | 20.55[-2] | 20.54 | 22.82[-2] |
| البرتغال | 0.91 | 1.01[-2] | 25.47 | 26.88[-2] | 19.34 | 19.70[-2] |
| رومانيا | 1.20[+1] | 0.78[-1] | 22.24[+1] | – | 28.28[+1] | 26.16[-1] |
| سلوفاكيا | 0.76 | 0.94[-1] | 17.89 | 23.08[-1] | 21.53 | 23.98[-1] |
| سلوفينيا | 1.19 | 1.35[-2] | 20.83 | 25.83[-2] | 23.30 | 24.20[-2] |
| إسبانيا | 1.04 | 0.97[-1] | 26.80 | 23.18[-1] | 23.08 | 22.31[-1] |
| السويد | 1.73 | 1.89[-2] | 39.11 | 38.47[-2] | 27.01 | 29.08[-2] |
| المملكة المتحدة | 0.80 | 1.27[-2] | 21.18 | 32.01[-2] | 15.71 | 22.10[-2] |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | |
| ألبانيا | – | – | – | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | – | – | – | – | – | – |
| مقدونيا | – | – | – | – | – | – |
| الجبل الأسود | – | – | – | – | – | – |
| صربيا | 1.29 | 1.29[-1] | 39.75 | 40.06[-1] | 27.30 | 29.12[-1] |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | |
| أرمينيا | 0.36 | 0.20 | 7.54 | 5.07 | 11.29 | 8.72 |
| أذربيجان | 0.28 | 0.36[-2] | 13.45 | 18.05[-2] | 11.34 | 14.63[-2] |
| بيلاروس | 0.91[+1] | 0.93 | 15.56[+1] | 15.62 | 20.07[+1] | 17.58 |

## الجدول S4: الإنفاق العام على التعليم العالي، 2008 و2013

| | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي | | الإنفاق العام لكل طالب في التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي لكل فرد | | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من إجمالي الإنفاق العام على التعليم | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | |
| كندا | 1.61 | 1.88[-2] | – | – | 34.44 | 35.60[-2] |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1.24 | 1.36[-2] | 20.43 | 20.08[-2] | 23.33 | 26.11[-2] |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | |
| الأرجنتين | 0.77 | 1.02[-1] | 13.29 | 15.44[-1] | 17.66 | 19.94[-1] |
| بليز | 0.52 | 0.59[-1] | 25.90 | 22.66[-1] | 9.19 | – |
| بوليفيا | 2.05 | 1.61[-1] | – | – | 29.09 | 25.00[-1] |
| البرازيل | 0.86 | 1.04[-1] | 27.67 | 28.49[-1] | 15.91 | 16.37[-1] |
| شيلي | 0.55 | 0.96[-1] | 11.51 | 15.01[-1] | 14.51 | 21.12[-1] |
| كولومبيا | 0.86 | 0.87 | 26.17 | 20.01 | 22.05 | 17.73 |
| كوستاريكا | – | 1.43 | – | 33.83 | – | 20.75 |
| إكوادور | 1.08[+2] | 1.11[-1] | – | – | 26.58[+2] | 26.66[-1] |
| السلفادور | 0.42[+1] | 0.29[-2] | 17.85[+1] | 11.18[-2] | 10.46[+1] | 8.39[-2] |
| غواتيمالا | 0.34 | 0.35 | – | 18.43 | 10.80 | 12.30 |
| غيانا | 0.25[+1] | 0.16[-1] | 27.06[+1] | 14.52[-1] | 7.34[+1] | 5.06[-1] |
| هندوراس | 0.89[+2] | 1.08 | 39.92[+2] | 47.74 | – | 18.49 |
| المكسيك | 0.92 | 0.93[-2] | 40.16 | 37.34[-2] | 18.86 | 18.13[-2] |
| نيكاراغوا | 1.14[+2] | 1.14[-3] | – | – | 26.05[+2] | 26.05[-3] |
| بنما | – | 0.74[-1] | – | 20.13[-1] | – | – |
| باراغواي | 0.70[+2] | 1.11[-1] | 20.03[+2] | – | 18.54[+2] | 22.40[-1] |
| بيرو | 0.45 | 0.55 | – | – | 15.71 | 16.82 |
| سورينام | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | – | 1.19[-2] | – | – | – | 26.83[-2] |
| فنزويلا | 1.55[+1] | – | 20.92[+1] | – | 22.60[+1] | – |
| **الكاريبي** | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 0.19[+1] | – | 15.63[+1] | – | 7.35[+1] | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | 1.53 | 2.08 | – | – | 30.09 | – |
| كوبا | 5.34 | 4.47[-3] | 61.10 | 62.99[-3] | 37.98 | 34.83[-3] |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | –[-1] | – | –[-1] | – | –[-1] |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | 0.97 | 1.10 | 42.38 | 40.09 | 15.71 | 17.61 |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | 0.24[+1] | 0.21[-2] | 14.66[+1] | 14.54[-2] | 6.30[+1] | 5.01[-2] |
| سانت فنسنت وغرينادين | 0.31[+1] | 0.36[-3] | – | – | 5.42[+1] | 7.01[-3] |
| ترينيداد وتوباغو | – | – | – | – | – | – |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | |
| النمسا | 1.44 | 1.51[-2] | 42.09 | 35.00[-2] | 27.19 | 26.86[-2] |
| بلجيكا | 1.34 | 1.43[-1] | 35.66 | 33.33[-1] | 21.32 | 22.00[-2] |
| بلغاريا | 0.84 | 0.62[-2] | 23.70 | 16.04[-2] | 19.40 | 16.98[-2] |
| كرواتيا | 0.94 | 0.92[-2] | 28.99 | 25.61[-2] | 21.96 | 22.16[-2] |
| قبرص | 1.85 | 1.48[-2] | 57.03 | 39.23[-2] | 24.99 | 20.45[-2] |
| الجمهورية التشيكية | 0.89 | 1.11[-2] | 23.54 | 26.00[-2] | 23.71 | 25.79[-2] |
| الدنمارك | 2.12 | 2.39[-2] | 50.50 | 51.31[-2] | 28.30 | 27.90[-2] |
| إستونيا | 1.10 | 1.28[-2] | 21.51 | 24.56[-2] | 19.87 | 25.09[-2] |
| فنلندا | 1.81 | 2.06[-1] | 31.11 | 36.14[-1] | 31.00 | 28.56[-1] |
| فرنسا | 1.21 | 1.23[-1] | 35.94 | 35.28[-1] | 22.20 | 22.34[-1] |
| ألمانيا | 1.18 | 1.35[-2] | – | – | 26.65 | 28.13[-2] |
| اليونان | – | – | – | – | – | – |
| المجر | 1.01 | 0.80[-1] | 24.39 | 20.93[-1] | 20.01 | 23.39[-2] |
| آيرلندا | 1.27 | 1.27[-2] | 32.00 | 29.64[-2] | 23.26 | 21.73[-2] |
| إيطاليا | 0.81 | 0.80[-2] | 23.56 | 24.19[-2] | 18.33 | 19.36[-2] |
| لاتفيا | 0.99 | 0.95[-1] | 16.88 | 19.93[-1] | 17.33 | 20.72[-1] |
| ليتوانيا | 1.03 | 1.47[-2] | 16.15 | 23.82[-2] | 21.20 | 28.45[-2] |
| لكسمبرغ | – | – | – | – | – | – |
| مالطة | 1.03 | 1.50[-1] | 44.71 | 51.52[-1] | 17.69 | 22.17[-1] |
| هولندا | 1.42 | 1.59[-1] | 38.82 | 33.51[-1] | 27.77 | 28.79[-1] |
| بولندا | 1.04 | 1.11[-2] | 18.35 | 20.55[-2] | 20.54 | 22.82[-2] |
| البرتغال | 0.91 | 1.01[-2] | 25.47 | 26.88[-2] | 19.34 | 19.70[-2] |
| رومانيا | 1.20[+1] | 0.78[-1] | 22.24[+1] | – | 28.28[+1] | 26.16[-1] |
| سلوفاكيا | 0.76 | 0.94[-1] | 17.89 | 23.08[-1] | 21.53 | 23.98[-1] |
| سلوفينيا | 1.19 | 1.35[-2] | 20.83 | 25.83[-2] | 23.30 | 24.20[-2] |
| إسبانيا | 1.04 | 0.97[-1] | 26.80 | 23.18[-1] | 23.08 | 22.31[-1] |
| السويد | 1.73 | 1.89[-2] | 39.11 | 38.47[-2] | 27.01 | 29.08[-2] |
| المملكة المتحدة | 0.80 | 1.27[-2] | 21.18 | 32.01[-2] | 15.71 | 22.10[-2] |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | |
| ألبانيا | – | – | – | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | – | – | – | – | – | – |
| مقدونيا | – | – | – | – | – | – |
| الجبل الأسود | – | – | – | – | – | – |
| صربيا | 1.29 | 1.29[-1] | 39.75 | 40.06[-1] | 27.30 | 29.12[-1] |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | |
| أرمينيا | 0.36 | 0.20 | 7.54 | 5.07 | 11.29 | 8.72 |
| أذربيجان | 0.28 | 0.36[-2] | 13.45 | 18.05[-2] | 11.34 | 14.63[-2] |
| بيلاروس | 0.91[+1] | 0.93 | 15.56[+1] | 15.62 | 20.07[+1] | 17.58 |
| جورجيا | 0.34 | 0.38[-1] | 11.40 | 17.18[-1] | 11.58 | 19.17[-1] |
| جمهورية إيران الإسلامية | 0.99 | 0.84 | 20.95 | 14.77 | 20.67 | 22.94 |
| إسرائيل | 0.89 | 0.91[-2] | 20.10 | 19.41[-2] | 16.00 | 16.22[-2] |
| جمهورية مولدوفا | 1.54 | 1.47[-1] | 38.18 | 41.83[-1] | 18.65 | 17.56[-1] |

| | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي | | الإنفاق العام لكل طالب في التعليم العالي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي لكل فرد | | الإنفاق العام على التعليم العالي كنسبة مئوية من إجمالي الإنفاق العام على التعليم | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 |
| الاتحاد الروسي | 0.95 | – | 14.25 | – | 23.11 | – |
| تركيا | – | – | – | – | – | – |
| أوكرانيا | 2.03 | 2.16[-1] | 32.93 | 41.17[-1] | 31.53 | 32.41[-1] |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | |
| آيسلندا | 1.42 | 1.37[-2] | 27.17 | 23.17[-2] | 19.70 | 19.42[-2] |
| ليختنشتاين | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 2.05 | 1.96[-2] | 45.91 | 42.23[-2] | 31.99 | 29.89[-2] |
| سويسرا | 1.27[+1] | 1.33[-1] | 42.19[+1] | 39.40[-1] | 25.14[+1] | 26.31[-1] |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | |
| أنغولا | – | – | – | – | – | – |
| بنين | 0.72 | 1.05 | 102.67 | – | 17.64 | 21.04 |
| بوتسوانا | 3.94[+1] | – | 159.02[+1] | – | 41.51[+1] | – |
| بوركينا فاسو | 0.74[+2] | 0.93 | 225.08[+2] | 210.92 | 18.84[+2] | 21.72 |
| بوروندي | 1.10 | 1.31 | 434.66 | 297.08 | 21.21 | 24.23 |
| كابو فيردي | 0.62 | 0.78 | 45.28 | 29.76 | 11.27 | 15.82 |
| الكاميرون | 0.26 | 0.23[-1] | 34.74 | – | 8.85 | 7.77[-1] |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 0.23 | 0.34[-2] | 99.63 | 111.93[-2] | 17.48 | 27.29[-2] |
| تشاد | 0.29[+1] | 0.37[-2] | 159.53[+1] | 182.41[-2] | 12.38[+1] | 16.28[-2] |
| جزر القمر | 1.14 | – | – | – | 14.61 | – |
| الكونغو | 0.68[+2] | 0.71 | – | 84.71 | 10.87[+2] | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 0.37[+2] | 0.37[-3] | – | – | 24.00[+2] | 24.00[-3] |
| كوت ديفوار | – | – | – | – | – | – |
| جيبوتي | 0.74[+2] | 0.74[-3] | 191.60[+2] | 191.60[-3] | 16.50[+2] | 16.50[-3] |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | 0.16[+2] | 0.16[-3] | 24.21[+2] | 24.21[-3] | 3.54[+2] | 3.54[-3] |
| غابون | – | – | – | – | – | – |
| غامبيا | 0.32 | 0.30[-1] | – | – | 9.03 | 7.36[-1] |
| غانا | 1.49 | 1.07[-2] | 180.80 | 92.78[-2] | 25.85 | 13.13[-2] |
| غينيا | 0.84 | 1.23 | 107.93 | 131.61 | 34.42 | 34.64 |
| غينيا – بيساو | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | – | – | – | – | – | – |
| ليسوتو | 4.72 | – | – | – | 36.38 | – |
| ليبيريا | – | 0.10[-1] | – | 9.34[-1] | – | 3.56[-1] |
| مدغشقر | 0.45 | 0.29 | 143.53 | 67.49 | 15.36 | 13.74 |
| ملاوي | 1.30[+2] | 2.18 | – | – | 29.80[+2] | 28.36 |
| مالي | 0.61 | 0.85[-1] | 118.71 | 130.04[-1] | 16.06 | 20.34[-1] |
| موريشيوس | 0.33 | 0.29 | 15.85 | 8.92 | 10.21 | 8.02 |
| موزمبيق | – | 0.91 | – | 183.43 | – | 13.69 |
| ناميبيا | 0.64 | 1.93[-3] | – | – | 9.91 | 23.09[-3] |
| النيجر | 0.34 | 0.80[-1] | 396.20 | 631.00[-1] | 9.41 | 17.61[-1] |
| نيجيريا | – | – | – | – | – | – |
| رواندا | 0.96 | 0.71 | 217.70 | 104.75 | 25.41 | 14.02 |
| ساو تومي وبرنسيبي | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 1.24 | 1.38[-3] | 166.00 | 193.48[-3] | 24.55 | 24.57[-3] |
| سيشيل | – | 1.18[-2] | – | 545.71[-2] | – | 32.51[-2] |
| سيراليون | 0.50 | 0.73 | – | – | 20.83 | 25.93 |
| الصومال | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 0.63 | 0.74 | – | 38.73 | 13.01 | 12.41 |
| جنوب السودان | – | 0.20[-2] | – | – | – | 25.34[-2] |
| سوازيلند | 1.62 | 1.01[-2] | – | – | 21.55 | 12.84[-2] |
| تنزانيا | 1.27 | 0.76[+1] | – | – | 29.85 | 21.40[+1] |
| توغو | 0.69 | 0.98 | – | 102.75 | 20.10 | 22.21 |
| أوغندا | 0.37[+1] | 0.30 | 108.51[+1] | – | 11.30[+1] | 13.76 |
| زامبيا | – | – | – | – | – | – |
| زمبابوي | 0.27[+1] | 0.45[-3] | – | 62.00[-3] | – | 22.82[-3] |
| **الدول العربية** | | | | | | |
| الجزائر | 1.17 | – | – | – | 26.97 | – |
| البحرين | – | 0.60 | – | – | – | – |
| مصر | – | – | – | – | – | – |
| العراق | – | – | – | – | – | – |
| الأردن | – | – | – | – | – | – |
| الكويت | – | – | – | – | – | – |
| لبنان | 0.59 | 0.74 | 12.55 | 15.55 | 28.98 | 28.74 |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | 0.67 | 0.46 | 190.41 | 93.30 | 16.72 | 11.58 |
| المغرب | 0.90 | 1.11 | 70.73 | – | 16.23 | 17.70 |
| سلطنة عمان | 1.13[+1] | – | 39.60[+1] | – | 26.88[+1] | – |
| فلسطين | – | – | – | – | – | – |
| دولة قطر | – | – | – | – | – | – |
| المملكة العربية السعودية | – | – | – | – | – | – |
| السودان | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية العربية السورية | 1.15 | 1.24[-4] | 44.77 | 49.00[-4] | 24.94 | 24.22[-4] |
| تونس | 1.57 | 1.75 | – | 56.59 | 25.00 | – |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | – | – | – | – |
| اليمن | – | – | – | – | – | – |

*المصدر:* معهد اليونسكو للإحصاء.

*ملاحظة:* انظر مفتاح جميع الجداول في نهاية الجدول S10.

# الجدول S5: خريجو التعليم العالي في عامي 2008 و2013 والخريجون في العلوم والهندسة والزراعة والصحة في عام 2013

| | 2008 | | 2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | خريجو التعليم العالي | | خريجو التعليم العالي | | العلوم | | | |
| | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | |
| كندا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 2 782.27 | 58.5 | 3 308.49$^{-1}$ | 58.4$^{-1}$ | 41.14$^{-1}$ | 235.23$^{-1}$ | 16.67$^{-1}$ | 40.94$^{-1}$ |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 235.86 | 65.7 | 123.24$^{-1}$ | 60.8$^{-1}$ | 9.07$^{-2}$ | 5.65$^{-2}$ | 0.73$^{-2}$ | – |
| بليز | – | – | – | – | 0.30 | – | a | a |
| بوليفيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| البرازيل | 917.11 | 60.3 | 1 111.46$^{-1}$ | 60.8$^{-1}$ | 18.30$^{-1}$ | 40.10$^{-1}$ | – | – |
| شيلي | 92.23 | 54.0 | 147.55$^{-1}$ | 56.0$^{-1}$ | 4.29$^{-1}$ | 2.82$^{-1}$ | 0.24$^{-1}$ | 40.00$^{-1}$ |
| كولومبيا | 134.92 | 42.6 | 344.07 | 55.3 | 9.06 | 5.36 | 0.08 | 35.44 |
| كوستاريكا | 38.16$^{+2}$ | 63.3$^{+2}$ | 44.58 | 63.2 | 0.28 | 2.34 | 0.01 | 42.86 |
| إكوادور | 70.19 | 58.8 | 79.19$^{-1}$ | 58.5$^{-1}$ | 1.54$^{-1}$ | – | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| السلفادور | 15.80 | 58.2 | 23.62 | 56.6 | 0 | 0.24 | 0 | a |
| غواتيمالا | – | – | 20.83 | 58.3 | – | – | – | – |
| غيانا | 1.75 | 70.0 | 1.84$^{-1}$ | 74.9$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 0.11$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| هندوراس | 15.41$^{+2}$ | – | 18.67 | 63.1 | 0.01 | 0.52 | a | a |
| المكسيك | 420.48 | 54.3 | 533.87$^{-1}$ | 53.5$^{-1}$ | 0.50$^{-1}$ | 28.29$^{-1}$ | 0.79$^{-1}$ | 46.56$^{-1}$ |
| نيكاراغوا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنما | 21.06 | 66.0 | 22.79$^{-1}$ | 65.4$^{-1}$ | 0.27$^{-1}$ | – | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| باراغواي | – | – | – | – | 0.18$^{-1}$ | – | – | – |
| بيرو | – | – | – | – | 14.00$^{-1}$ | – | – | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 9.47 | 65.1 | – | – | 0.02$^{-3}$ | 0.55$^{-3}$ | 0.03$^{-3}$ | 66.67$^{-3}$ |
| فنزويلا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الكاريبي** | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 0.15$^{+1}$ | 77.0$^{+1}$ | 0.25$^{-1}$ | 87.8$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | 2.26$^{+2}$ | – | 2.39$^{-2}$ | 68.4$^{-2}$ | 0.13$^{-2}$ | 0.18$^{-2}$ | 0.00$^{-2}$ | 100.00$^{-2}$ |
| كوبا | 103.76 | 47.9 | 133.29 | 62.6 | a | 3.57 | 0.08 | 39.74 |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | 41.11$^{-1}$ | 64.1$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | – | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | 0.58 | – | 0 | – | a | a |
| سانت فنسنت وغرينادين | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **الاتّحاد الأوروبي** | | | | | | | | |
| النمسا | 43.65 | 51.6 | 85.28 | 56.0 | 1.12 | 5.97 | 0.60 | 35.93 |
| بلجيكا | 97.25 | 58.7 | 110.42$^{-1}$ | 59.3$^{-1}$ | 1.55$^{-1}$ | 3.82$^{-1}$ | 0.52$^{-1}$ | 34.87$^{-1}$ |
| بلغاريا | 54.91 | 61.4 | 64.09$^{-1}$ | 60.8$^{-1}$ | 0.06$^{-1}$ | 2.91$^{-1}$ | 0.16$^{-1}$ | 52.90$^{-1}$ |
| كرواتيا | 26.94 | 58.4 | 39.82$^{-1}$ | 59.3$^{-1}$ | 0.73$^{-1}$ | 2.38$^{-1}$ | 0.24$^{-1}$ | 60.25$^{-1}$ |
| قبرص | 4.23 | 61.6 | 6.17$^{-1}$ | 60.3$^{-1}$ | 0.09$^{-1}$ | 0.41$^{-1}$ | 0.02$^{-1}$ | 52.63$^{-1}$ |
| الجمهورية التشيكية | 88.98 | 58.1 | 107.77$^{-1}$ | 62.2$^{-1}$ | 0.30$^{-1}$ | 9.07$^{-1}$ | 0.72$^{-1}$ | 39.97$^{-1}$ |
| الدنمارك | 49.75 | 57.8 | 66.47 | 57.5 | 0.46 | 4.70 | 0.34 | 35.22 |
| إستونيا | 11.35 | 69.3 | 11.44$^{-1}$ | 67.5$^{-1}$ | 0.19$^{-1}$ | 0.90$^{-1}$ | 0.08$^{-1}$ | 52.63$^{-1}$ |
| فنلندا | 43.01$^{+1}$ | 62.8$^{+1}$ | 52.73 | 60.1 | 0 | 3.42 | 0.34 | 39.35 |
| فرنسا | 628.09 | 54.9 | 726.54 | 56.1 | 6.22 | 55.64 | 6.50 | 40.01 |
| ألمانيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| اليونان | 66.96 | 59.3 | 66.33$^{-1}$ | 59.1$^{-1}$ | 1.64$^{-1}$ | 6.24$^{-1}$ | 0.29$^{-1}$ | 33.33$^{-1}$ |
| المجر | 63.33 | 66.8 | 69.92$^{-1}$ | 64.0$^{-1}$ | 0.60$^{-1}$ | 3.47$^{-1}$ | 0.29$^{-1}$ | 37.54$^{-1}$ |
| آيرلندا | 60.07 | 56.3 | 60.02$^{-1}$ | 54.5$^{-1}$ | 1.40$^{-1}$ | 5.23$^{-1}$ | 0.51$^{-1}$ | 45.12$^{-1}$ |
| إيطاليا | 398.19 | 59.5 | 374.99$^{-1}$ | 62.3$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 24.97$^{-1}$ | 2.69$^{-1}$ | 52.58$^{-1}$ |
| لاتفيا | 24.17 | 71.5 | 21.61 | 69.0 | 0.18 | 1.04 | 0.07 | 54.41 |
| ليتوانيا | 42.55 | 66.7 | 39.27 | 63.3 | a | 2.05 | 0.08 | 49.35 |
| لكسمبرغ | 0.34 | 49.4 | 1.57 | 53.6 | 0.00 | 0.13 | 0.03 | 32.00 |
| مالطة | 2.79 | 59.4 | 3.46$^{-1}$ | 57.4$^{-1}$ | 0.15$^{-1}$ | 0.22$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | 0$^{-1}$ |
| هولندا | 124.23 | 56.7 | 152.05$^{-1}$ | 56.5$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ | 8.64$^{-1}$ | 0.83$^{-1}$ | 33.41$^{-1}$ |
| بولندا | 558.02 | 65.8 | 638.96$^{-1}$ | 66.0$^{-1}$ | a | 38.20 | – | – |
| البرتغال | 84.01 | 59.6 | 94.87 | 59.8 | a | 6.57 | 0.93 | 54.03 |
| رومانيا | 311.48 | 63.7 | 259.63$^{-2}$ | 61.6$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 12.56$^{-2}$ | 0.52$^{-2}$ | 53.74$^{-2}$ |
| سلوفاكيا | 65.03 | 64.2 | 70.03 | 63.6 | 0.01 | 4.81 | 0.34 | 53.35 |
| سلوفينيا | 17.22 | 62.8 | 20.60$^{-1}$ | 60.3$^{-1}$ | 0.23$^{-1}$ | 1.29$^{-1}$ | 0.15$^{-1}$ | 38.96$^{-1}$ |
| إسبانيا | 291.04 | 58.4 | 391.96$^{-1}$ | 56.2$^{-1}$ | 4.10$^{-1}$ | 23.27$^{-1}$ | 3.48$^{-1}$ | 47.42$^{-1}$ |
| السويد | 60.43 | 63.5 | 69.14$^{-1}$ | 61.6$^{-1}$ | 0.66$^{-1}$ | 4.24$^{-1}$ | 0.87$^{-1}$ | 41.64$^{-1}$ |
| المملكة المتحدة | 676.20 | 57.9 | 791.95 | 57.1 | 14.70 | 105.01 | 8.49 | 45.59 |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | |
| ألبانيا | 15.65 | 64.4 | 30.37 | 65.0 | a | 2.13 | 0.04 | 44.19 |
| البوسنة والهرسك | 15.77 | 58.7 | 21.21 | 60.0 | a | 1.41 | 0.01 | 25.00 |
| مقدونيا | 11.20 | 59.7 | 11.36 | 56.3 | a | 1.15 | 0.02 | 56.25 |
| الجبل الأسود | – | – | – | – | – | – | – | – |
| صربيا | 36.33 | 60.4 | 47.80 | 58.4 | a | 4.73 | 0.12 | 58.33 |

| 2013 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصحة والخدمات الاجتماعية | | | | الزراعة | | | | الهندسة والتصنيع والبناء | | | |
| النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث ( (بالألف) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث ( (بالألف) |
| | | | | | | | | | | | |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 72.64[-1] | 16.09[-1] | 330.11[-1] | 227.17[-1] | 44.31[-1] | 0.99[-1] | 25.05[-1] | 8.52[-1] | 23.33[-1] | 9.11[-1] | 161.86[-1] | 66.85[-1] |
| | | | | | | | | | | | |
| 55.65[-2] | 0.12[-2] | 18.68[-2] | 20.66[-2] | – | 0.08[-2] | 3.27[-2] | 1.50[-2] | 45.45[-2] | 0.09[-2] | 8.68[-2] | 5.72[-2] |
| a | a | – | 0 | a | a | – | 0.02 | a | a | – | 0 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | 158.82[-1] | 2.76[-1] | – | – | 16.75[-1] | 2.09[-1] | – | – | 60.94[-1] | 13.60[-1] |
| 34.38[-1] | 0.03[-1] | 14.34[-1] | 17.22[-1] | 34.09[-1] | 0.04[-1] | 2.31[-1] | 1.28[-1] | 37.18[-1] | 0.08[-1] | 9.22[-1] | 11.99[-1] |
| 67.65 | 0.03 | 19.35 | 6.23 | 47.06 | 0.02 | 2.48 | 3.84 | 17.57 | 0.07 | 38.50 | 21.16 |
| a | 0 | 6.32 | 0.07 | 0 | 0.00 | 0.60 | 0.10 | a | 0 | 2.78 | 0.14 |
| a[-1] | 0[-1] | – | 1.17[-1] | a[-1] | 0[-1] | – | 0.32[-1] | a[-1] | 0[-1] | – | 1.53[-1] |
| a | 0 | 2.36 | 1.66 | a | 0 | 0.19 | 0.14 | a | 0 | 2.31 | 2.70 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0.25[-1] | a[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0.03[-1] | a[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0.14[-1] |
| a | a | 1.29 | 0.08 | a | a | 0.59 | 0.05 | a | a | 2.11 | 0.04 |
| 61.29[-1] | 0.09[-1] | 46.32[-1] | 1.72[-1] | 46.33[-1] | 0.22[-1] | 8.70[-1] | 0.08[-1] | 39.53[-1] | 0.60[-1] | 95.23[-1] | 18.11[-1] |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a[-1] | 0[-1] | – | 0.47[-1] | a[-1] | 0[-1] | – | 0.04[-1] | 75.00[-1] | 0.00[-1] | – | 0.60[-1] |
| – | – | – | 0.21[-1] | – | – | – | 0.02[-1] | – | – | – | 0.01[-1] |
| – | – | – | 20.90[-1] | – | – | – | 3.71[-1] | – | – | – | 10.58[-1] |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 50.00[-3] | 0.00[-3] | 1.99[-3] | 0.10[-3] | a[-3] | 0[-3] | 0.33[-3] | 0.06[-3] | 33.33[-3] | 0.00[-3] | 0.57[-3] | 0.02[-3] |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | | | | | | | | | | | |
| a[-1] | 0[-1] | 0[-1] | 0.02[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0[-1] | 0[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0[-1] | 0[-1] |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 100.00[-2] | 0.00[-2] | 0.03[-2] | 0.17[-2] | a[-2] | a[-2] | 0[-2] | 0.00[-2] | a[-2] | a[-2] | 0[-2] | 0.04[-2] |
| 39.44 | 0.07 | 43.21 | a | 40.38 | 0.05 | 2.70 | a | 40.35 | 0.06 | 1.87 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a[-1] | a[-1] | – | 0.06[-1] | a[-1] | a[-1] | – | 0.04[-1] | a[-1] | a[-1] | – | 0.13[-1] |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | a | – | 0.05 | a | a | – | 0.03 | a | a | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | | | | | | | | | | | |
| 59.00 | 0.22 | 4.92 | 0.52 | 59.15 | 0.07 | 0.53 | 0.68 | 26.30 | 0.43 | 7.05 | 8.59 |
| 59.49[-1] | 0.51[-1] | 10.16[-1] | 12.28[-1] | 46.96[-1] | 0.12[-1] | 1.57[-1] | 0.76[-1] | 30.59[-1] | 0.56[-1] | 8.67[-1] | 3.05[-1] |
| 50.55[-1] | 0.09[-1] | 3.62[-1] | 0.55[-1] | 40.63[-1] | 0.03[-1] | 1.00[-1] | 0.01[-1] | 32.41[-1] | 0.15[-1] | 8.98[-1] | 0.64[-1] |
| 53.36[-1] | 0.24[-1] | 1.44[-1] | 1.46[-1] | 36.89[-1] | 0.10[-1] | 1.11[-1] | 0.32[-1] | 34.16[-1] | 0.16[-1] | 4.56[-1] | 1.42[-1] |
| a[-1] | 0[-1] | 0.17[-1] | 0.07[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0.03[-1] | 0.01[-1] | 37.50[-1] | 0.01[-1] | 0.76[-1] | 0.04[-1] |
| 48.04[-1] | 0.20[-1] | 7.21[-1] | 3.02[-1] | 51.37[-1] | 0.18[-1] | 3.70[-1] | 0.08[-1] | 22.57[-1] | 0.55[-1] | 12.21[-1] | 0.44[-1] |
| 60.92 | 0.50 | 13.09 | 0.36 | 53.81 | 0.21 | 0.49 | 0.20 | 28.84 | 0.48 | 5.63 | 1.93 |
| 50.00[-1] | 0.01[-1] | 0.38[-1] | 0.97[-1] | 88.89[-1] | 0.01[-1] | 0.25[-1] | 0.01[-1] | 27.27[-1] | 0.03[-1] | 0.94[-1] | 0.39[-1] |
| 66.36 | 0.33 | 10.41 | 0 | 61.82 | 0.06 | 1.03 | 0 | 30.38 | 0.45 | 10.48 | 0 |
| 55.97 | 0.38 | 81.81 | 31.78 | a | 0 | 4.59 | 4.31 | 31.81 | 1.80 | 61.59 | 46.05 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 50.62[-1] | 0.57[-1] | 3.27[-1] | 3.85[-1] | 41.77[-1] | 0.08[-1] | 1.49[-1] | 1.30[-1] | 27.14[-1] | 0.28[-1] | 5.32[-1] | 5.24[-1] |
| 51.78[-1] | 0.20[-1] | 4.69[-1] | 1.07[-1] | 58.76[-1] | 0.10[-1] | 1.17[-1] | 0.16[-1] | 22.22[-1] | 0.10[-1] | 7.18[-1] | 0.19[-1] |
| 54.93[-1] | 0.21[-1] | 7.13[-1] | 2.44[-1] | 46.67[-1] | 0.02[-1] | 0.34[-1] | 0.45[-1] | 23.53[-1] | 0.20[-1] | 4.02[-1] | 2.90[-1] |
| 100.00[-1] | 1.24[-1] | 59.25[-1] | 0[-1] | 53.78[-1] | 0.69[-1] | 6.60[-1] | 0[-1] | 35.46[-1] | 2.04[-1] | 45.82[-1] | 0[-1] |
| 80.00 | 0.03 | 2.40 | 1.51 | 30.00 | 0.01 | 0.20 | 0.03 | 32.76 | 0.06 | 2.16 | 0.36 |
| 80.77 | 0.05 | 4.40 | a | 61.90 | 0.02 | 0.68 | a | 38.84 | 0.12 | 6.47 | a |
| a | 0 | – | 0.04 | a | 0 | 0.00 | 0 | 22.22 | 0.01 | 79.00 | 0.01 |
| 50.00[-1] | 0.00[-1] | 0.66[-1] | 0.01[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0[-1] | 0.01[-1] | 0[-1] | 0.00[-1] | 0.19[-1] | 0.10[-1] |
| 66.62[-1] | 0.73[-1] | 25.54[-1] | 0.22[-1] | 58.69[-1] | 0.21[-1] | 1.53[-1] | 0.02[-1] | 25.71[-1] | 1.02[-1] | 11.50[-1] | 0.08[-1] |
| – | – | 71.17 | 0.37 | – | – | 8.16 | a | – | – | 65.99 | a |
| 66.33 | 0.39 | 15.93 | a | 59.18 | 0.05 | 1.37 | a | 39.09 | 0.86 | 16.40 | a |
| 62.84[-2] | 0.77[-2] | 27.37[-2] | 0.14[-2] | 52.96[-2] | 0.30[-2] | 3.99[-2] | a[-2] | 38.63[-2] | 2.18[-2] | 37.12[-2] | 0.01[-2] |
| 65.02 | 0.22 | 12.79 | 0.22 | 53.57 | 0.06 | 1.18 | 0 | 33.40 | 0.52 | 8.65 | 0.02 |
| 60.87[-1] | 0.05[-1] | 0.99[-1] | 0.31[-1] | 67.86[-1] | 0.06[-1] | 0.35[-1] | 0.17[-1] | 28.28[-1] | 0.10[-1] | 1.77[-1] | 1.55[-1] |
| 56.42[-1] | 1.51[-1] | 40.43[-1] | 16.32[-1] | 56.38[-1] | 0.30[-1] | 4.47[-1] | 0.83[-1] | 30.30[-1] | 0.80[-1] | 41.54[-1] | 13.92[-1] |
| 62.37[-1] | 0.97[-1] | 15.38[-1] | 0.91[-1] | 53.45[-1] | 0.06[-1] | 0.40[-1] | 0.35[-1] | 25.93[-1] | 0.83[-1] | 10.88[-1] | 2.39[-1] |
| 57.03 | 4.30 | 84.04 | 35.96 | 54.89 | 0.31 | 5.00 | 2.10 | 24.41 | 3.59 | 57.31 | 10.32 |
| | | | | | | | | | | | |
| 91.67 | 0.01 | 4.40 | a | 31.25 | 0.02 | 0.97 | a | 20.00 | 0.01 | 2.24 | a |
| 63.33 | 0.06 | 2.37 | a | 50.00 | 0.01 | 0.82 | a | 14.71 | 0.03 | 1.75 | a |
| 54.84 | 0.03 | 0.93 | a | 80.00 | 0.01 | 0.29 | a | 36.36 | 0.03 | 1.21 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 59.05 | 0.23 | 4.40 | a | 32.20 | 0.06 | 1.08 | a | 37.50 | 0.16 | 7.31 | a |

# الجدول S5: خريجو التعليم العالي في عامي 2008 و2013 والخريجون في العلوم والهندسة والزراعة والصحة في عام 2013

| | 2008 | | 2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | خريجو التعليم العالي | | خريجو التعليم العالي | | العلوم | | | |
| | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | | | |
| أرمينيا | 35.00[+2] | 61.5[+2] | – | – | 0[-3] | 2.52[-3] | 0.11[-3] | 22.52[-3] |
| أذربيجان | 49.20 | 53.5 | 47.04[-1] | 52.1[-1] | 0.19[-1] | 4.27[-1] | 0.10[-1] | 27.00[-1] |
| بيلاروس | 112.88 | – | 137.46 | 60.8 | 0 | 2.43 | 0.21 | 50.48 |
| جورجيا | 17.73[+2] | 60.4[+2] | 17.68 | 56.8 | 0.43 | 1.64 | 0.06 | 55.56 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 457.57[+1] | 52.0[+1] | 716.10 | 45.6 | 1.19 | 53.83 | 0.77 | 40.08 |
| إسرائيل | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية مولدوفا | 27.06 | 58.4 | 34.81 | 59.6 | 0.48 | 1.28 | 0.05 | 55.56 |
| الاتحاد الروسي | 2 064.47[+1] | – | – | – | 30.32[-2] | 97.20[-2] | – | – |
| تركيا | 444.76 | 46.0 | 607.98[-1] | 47.1[-1] | 17.01[-1] | 34.19[-1] | 1.16[-1] | 50.73[-1] |
| أوكر نيا | 610.23 | – | 621.79 | 55.0 | 7.54 | 30.83 | 1.27 | 50.90 |
| **رابطة التجارة الحرة الأوروبية** | | | | | | | | |
| آيسلندا | 3.63 | 66.2 | 4.10[-1] | 64.5[-1] | 0.01[-1] | 0.31[-1] | 0.01[-1] | 35.71[-1] |
| ليختنشتاين | 0.18 | 30.1 | 0.31[-1] | 30.2[-1] | a[-1] | 0[-1] | 0[-1] | a[-1] |
| النرويج | 35.21 | 60.6 | 44.75 | 58.7 | 0.11 | 2.74 | 0.49 | 39.84 |
| سويسرا | 67.33 | 48.6 | 81.91 | 48.3 | 0.02 | 5.56 | 1.07 | 35.21 |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | |
| أنغولا | – | – | 13.55 | 48.0 | – | – | – | – |
| بنين | 14.64[+1] | 31.2[+1] | 16.71[-2] | 29.7[-2] | – | – | – | – |
| بوتسوانا | – | – | 6.55 | – | 0.26 | 0.52 | 0 | – |
| بوركينا فاسو | 9.48[+2] | – | 16.15 | 31.8 | – | – | – | – |
| بوروندي | 2.79[+2] | 28.4[+2] | 7.31[-1] | 30.7[-1] | 0[-1] | – | 0[-1] | a[-1] |
| كابو فيردي | – | – | – | – | – | 0.12 | 0 | a |
| الكامرون | 33.99 | – | 36.31[-2] | – | – | – | – | – |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تشاد | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | – | – | – | – | – | 0.09 | – | – |
| الكونغو | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوت ديفوار | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جيبوتي | 0.64[+1] | – | – | – | a[-2] | – | a[-2] | a[-2] |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | 3.02[+2] | – | 2.71[+1] | 26.3[+1] | 0.03[+1] | – | a[+1] | a[+1] |
| إثيوبيا | 65.37 | 24.1 | – | – | 0[-3] | 10.62[-3] | 0.01[-3] | 0[-3] |
| غابون | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غامبيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غانا | – | – | 79.74 | 40.7 | 1.12 | 6.46 | 0.01 | 12.50 |
| غينيا | – | – | – | – | – | 1.03 | – | – |
| غينيا – بيساو | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ليسوتو | – | – | 4.75 | 65.2 | 0.04 | 0.07 | 0 | a |
| ليبيريا | 3.16[+2] | 30.0[+2] | 4.39[-1] | 38.2[-1] | – | – | – | – |
| مدغشقر | 16.40 | 47.5 | 25.26 | 47.9 | 0.36 | 2.24 | 0.02 | 34.78 |
| ملاوي | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مالي | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريشيوس | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موزمبيق | 7.05 | 44.6 | 10.26 | 44.9 | a | 0.21 | 0 | a |
| ناميبيا | 5.53 | 58.4 | – | – | – | – | – | – |
| النيجر | 1.87 | – | – | – | – | – | – | – |
| نيجيريا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| رواندا | – | – | 16.05[-1] | 42.7[-1] | – | – | – | – |
| ساو تومي وبرنسيبي | a | a | – | – | a[-1] | – | a[-1] | a[-1] |
| السنغال | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سيشيل | a | a | 0.08 | 85.9 | 0 | – | a | a |
| سيراليون | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | – | – | 183.86[-1] | 59.8[-1] | 6.44[-1] | – | 0.57[-1] | 40.53[-1] |
| جنوب السودان | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | – | – | 2.53 | 38.8 | 0 | 0.28 | 0.01 | 37.50 |
| تنزانيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توغو | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوغندا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| زامبيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| زمبابوي | 30.51[+2] | 45.2[+2] | 13.64 | 47.6 | 0.85 | 0.46 | 0 | a |
| **الدول العربية** | | | | | | | | |
| الجزائر | 154.84[+1] | 62.5[+1] | 255.44 | 62.1 | – | 23.47 | – | – |
| البحرين | – | – | 5.28[+1] | 60.5[+1] | 0.17[+1] | 0.23[+1] | 0.00[+1] | 50.00[+1] |
| مصر | – | – | 510.36 | 52.1 | 0 | 20.85 | 0.60 | 45.13 |
| العراق | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الأردن | – | – | 60.69[-2] | 48.4[-2] | 0.44[-2] | 2.79[-2] | 0.03[-2] | 52.00[-2] |
| الكويت | – | – | 12.72 | 58.3 | a | 0.23 | a | a |
| لبنان | 32.30 | 55.3 | 54.21 | 55.8 | 0[-2] | 3.74[-2] | 0.00[-2] | 100.00[-2] |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – | a | a |
| المغرب | 62.73 | 32.0 | – | – | – | – | – | – |

| 2013 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصحة والخدمات الاجتماعية | | | | الزراعة | | | | الهندسة والتصنيع والبناء | | | |
| النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث ( (بالألف) ) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث ( (بالألف) ) |
| | | | | | | | | | | | |
| 17.24$^{-3}$ | 0.03$^{-3}$ | 0.89$^{-3}$ | 3.74$^{-3}$ | 43.75$^{-3}$ | 0.02$^{-3}$ | 1.09$^{-3}$ | 0.17$^{-3}$ | 10.17$^{-3}$ | 0.06$^{-3}$ | 2.68$^{-3}$ | 0.20$^{-3}$ |
| 39.13$^{-1}$ | 0.02$^{-1}$ | 1.57$^{-1}$ | 2.03$^{-1}$ | 31.58$^{-1}$ | 0.02$^{-1}$ | 0.08$^{-1}$ | 0.03$^{-1}$ | 13.33$^{-1}$ | 0.05$^{-1}$ | 2.11$^{-1}$ | 0.90$^{-1}$ |
| 51.67 | 0.18 | 3.56 | 3.17 | 50.00 | 0.09 | 4.73 | 5.98 | 37.05 | 0.22 | 15.98 | 17.02 |
| 63.64 | 0.03 | 2.09 | 0.17 | 36.36 | 0.01 | 0.44 | 0.08 | 40.00 | 0.07 | 1.03 | 0.23 |
| 42.73 | 2.31 | 18.05 | 2.98 | 27.59 | 0.29 | 20.98 | 4.77 | 17.10 | 0.62 | 155.87 | 102.68 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 43.86 | 0.06 | – | 1.23 | 30.77 | 0.01 | 0.47 | 0.14 | 45.95 | 0.04 | 4.50 | 2.61 |
| – | – | 48.11$^{-2}$ | 64.30$^{-2}$ | – | – | 20.49$^{-2}$ | 8.43$^{-2}$ | – | – | 246.39$^{-2}$ | 179.08$^{-2}$ |
| 46.33$^{-1}$ | 4.61$^{-1}$ | 21.43$^{-1}$ | 12.85$^{-1}$ | 38.15$^{-1}$ | 0.25$^{-1}$ | 7.82$^{-1}$ | 11.39$^{-1}$ | 34.39$^{-1}$ | 0.63$^{-1}$ | 30.96$^{-1}$ | 43.18$^{-1}$ |
| 59.35 | 0.46 | 15.27 | 22.45 | 51.09 | 0.41 | 14.52 | 5.67 | 35.47 | 1.58 | 84.38 | 40.49 |
| | | | | | | | | | | | |
| 76.92$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ | 0.58$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 0.03$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | 33.33$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | 0.41$^{-1}$ | 0$^{-1}$ |
| 100.00$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 0.00$^{-1}$ | 0.04$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| 58.51 | 0.47 | 9.04 | 0.05 | 42.86 | 0.02 | 0.29 | 0.02 | 22.88 | 0.15 | 3.74 | 1.71 |
| 53.72 | 0.85 | 9.61 | 0.27 | 81.13 | 0.11 | 1.32 | 0 | 25.75 | 0.47 | 10.90 | 0.04 |
| | | | | | | | | | | | |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | 0 | 0.11 | 0.57 | – | 0 | 0.14 | 0.03 | – | 0 | 0.20 | 0.26 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 20.95$^{-1}$ | 0.15$^{-1}$ | – | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | – | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | – | 0$^{-1}$ |
| a | 0 | – | – | a | 0 | – | – | a | 0 | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | a$^{-2}$ | a$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | a$^{-2}$ | a$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | a$^{-2}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a$^{+1}$ | a$^{+1}$ | – | 0.11$^{+1}$ | a$^{+1}$ | a$^{+1}$ | – | 0.07$^{+1}$ | a$^{+1}$ | a$^{+1}$ | – | 0.51$^{+1}$ |
| 17.71$^{-3}$ | 0.10$^{-3}$ | 5.40$^{-3}$ | 0$^{-3}$ | 0$^{-3}$ | 0.01$^{-3}$ | 7.87$^{-3}$ | 0$^{-3}$ | a$^{-3}$ | 0$^{-3}$ | 5.01$^{-3}$ | 0$^{-3}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 16.67 | 0.01 | 2.68 | 1.55 | 25.00 | 0.02 | 1.59 | 0.91 | 0 | 0.00 | 3.09 | 2.47 |
| – | – | 2.89 | – | – | – | 0.90 | – | – | – | 2.18 | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0 | 0.10 | 0.51 | a | 0 | 0.05 | 0.10 | a | 0 | – | 0.13 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 57.87 | 0.24 | 0.61 | 0.27 | 50.00 | 0.00 | 0.29 | 0.01 | 0 | 0.02 | 2.08 | 0.40 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0 | 0.56 | a | a | 0 | 0.47 | a | 0 | 0.01 | 0.38 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | – | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | – | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | – | a$^{-1}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | a | – | 0 | a | a | – | 0 | a | a | – | 0 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 62.72$^{-1}$ | 0.17$^{-1}$ | – | 2.07$^{-1}$ | 39.78$^{-1}$ | 0.09$^{-1}$ | – | 1.37$^{-1}$ | 17.57$^{-1}$ | 0.15$^{-1}$ | – | 5.73$^{-1}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0 | 0.33 | 0 | 42.86 | 0.01 | 0.15 | 0 | a | 0 | 0.13 | 0 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0 | – | 0.18 | a | 0 | 0.26 | 0.02 | a | 0 | 0.00 | 2.70 |
| | | | | | | | | | | | |
| – | – | 5.96 | – | – | – | 3.65 | – | – | – | 30.68 | – |
| a$^{+1}$ | 0$^{+1}$ | 0.27$^{+1}$ | 0.04$^{+1}$ | a$^{+1}$ | 0$^{+1}$ | 0.00$^{+1}$ | 0$^{+1}$ | a$^{+1}$ | 0$^{+1}$ | 0.42$^{+1}$ | 0.21$^{+1}$ |
| 50.54 | 1.29 | 65.58 | 0 | 42.82 | 0.72 | 10.86 | 0 | 27.01 | 0.31 | 38.42 | 0 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 1.00$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 37.50$^{-2}$ | 0.01$^{-2}$ | 1.80$^{-2}$ | 0.01$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 0.00$^{-2}$ | 1.95$^{-2}$ | 0.20$^{-2}$ |
| a | a | 0.39 | 0.66 | a | a | – | a | a | a | 0.77 | 2.41 |
| a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 2.84$^{-2}$ | 0.97$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 0.17$^{-2}$ | 0$^{-2}$ | 25.00$^{-2}$ | 0.00$^{-2}$ | 3.31$^{-2}$ | 0.88$^{-2}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | a | – | – | a | a | – | – | a | a | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

# الجدول S5: خريجو التعليم العالي في عامي 2008 و2013 والخريجون في العلوم والهندسة والزراعة والصحة في عام 2013

| | 2008 | | 2013 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | خريجو التعليم العالي | | خريجو التعليم العالي | | العلوم | | | |
| | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه |
| سلطنة عمان | 11.54$^{+1}$ | 58.7$^{+1}$ | 16.68 | 56.1 | 0.53 | 1.56 | 0.00 | 100.00 |
| فلسطين | 25.28 | 57.7 | 35.28 | 59.5 | 0.48 | 2.35 | 0 | a |
| دولة قطر | 1.79 | 66.7 | 2.28 | 60.8 | 0.04 | 0.08 | a | a |
| المملكة العربية السعودية | 112.13 | 57.4 | 141.20 | 51.1 | 6.52 | 19.13 | 0.03 | 32.00 |
| السودان | – | – | 124.49 | 51.2 | 3.46 | 8.76 | 0.13 | 31.25 |
| الجمهورية العربية السورية | 51.32 | 51.5 | 58.69 | 56.2 | – | – | – | – |
| تونس | – | – | 65.42 | 65.9 | a | 16.92 | 0.31 | 60.33 |
| الإمارات العربية المتحدة | 14.32 | 60.8 | 25.68 | 55.6 | 0.59 | 1.50 | 0 | a |
| اليمن | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | |
| كازاخستان | – | – | 238.22 | 56.3 | 0.63 | 4.38 | 0.07 | 60.27 |
| قيرغيزستان | 35.58 | 60.8 | 50.23 | 60.1 | 0.15 | 1.63 | 0.11 | 56.36 |
| منغوليا | 29.60 | 65.6 | 37.75 | 64.5 | 0.02 | 2.00 | 0.01 | 55.56 |
| طاجيكستان | – | – | 46.80 | 37.9 | 0.28 | – | 0.07 | – |
| تركمانستان | – | – | – | – | 0$^{+1}$ | 0.39$^{+1}$ | – | – |
| أوزبكستان | 73.73 | 38.7 | 77.22$^{-2}$ | 44.3$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 5.71$^{-2}$ | 0.15$^{-2}$ | 29.61$^{-2}$ |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | |
| أفغانستان | 9.27 | 16.7 | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | 184.91 | – | 316.02$^{-1}$ | 41.8$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 35.02$^{-1}$ | 0.13$^{-1}$ | 43.75$^{-1}$ |
| بوتان | – | – | 1.63 | 34.2 | 0 | – | a | a |
| الهند | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الملديف | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | 44.46 | – | 61.52 | 48.3 | a | 2.36 | 0.00 | 25.00 |
| باكستان | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سري لانكا | 27.91$^{+2}$ | 58.5$^{+2}$ | 34.92 | 57.6 | 0.24$^{-1}$ | 2.66$^{-1}$ | 0.05$^{-1}$ | 54.17$^{-1}$ |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 1.54 | 66.5 | 1.91 | 64.1 | 0.09 | 0.10 | 0 | a |
| كمبوديا | 16.71 | 27.5 | – | – | – | – | – | – |
| الصين | 7 071.05 | 47.9 | 9 366.20 | 50.7 | – | – | – | – |
| الصين، هونغ كونغ | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصين، ماكاو | 6.79 | 48.6 | 6.07 | 59.9 | 0.00 | 0.20 | 0.02 | 21.05 |
| إندونيسيا | 799.37$^{+1}$ | – | – | – | 13.41$^{-4}$ | 30.81$^{-4}$ | – | – |
| اليابان | 1 033.77 | 48.5 | 980.90$^{-1}$ | 48.3$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 28.07$^{-1}$ | 2.42$^{-1}$ | 23.65$^{-1}$ |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 605.28 | 49.0 | 618.28 | 50.5 | 5.21 | 37.36 | 1.63 | 29.53 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 18.99$^{+1}$ | 42.3$^{+1}$ | 37.38 | 45.4 | 0.78 | 0.68 | 0 | a |
| ماليزيا | 206.59 | 58.6 | 261.82$^{-1}$ | 56.6$^{-1}$ | 12.98$^{-1}$ | 11.44$^{-1}$ | 0.55$^{-1}$ | 40.44$^{-1}$ |
| ميانمار | – | – | 295.94$^{-1}$ | 64.6$^{-1}$ | 5.13$^{-1}$ | 122.78$^{-1}$ | 0.20$^{-1}$ | 89.00$^{-1}$ |
| الفلبين | 481.33$^{+2}$ | 56.0$^{+2}$ | 564.77 | 56.8 | 18.83 | 63.86 | 0.21 | 62.15 |
| سنغافورة | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تايلاند | 541.89 | 55.0 | – | – | – | – | – | – |
| تيمور – ليشتي | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 243.52 | 43.1 | 406.07 | 43.0 | 0 | 0.00 | 0 | a |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | |
| أستراليا | 306.90 | 55.9 | 386.63$^{-2}$ | 57.3$^{-2}$ | 4.65$^{-2}$ | 26.36$^{-2}$ | 1.74$^{-2}$ | 44.83$^{-2}$ |
| نيوزيلاندا | 54.45 | 60.9 | 71.93$^{-1}$ | 59.4$^{-1}$ | 2.80$^{-1}$ | 6.36$^{-1}$ | 0.36$^{-1}$ | 47.21$^{-1}$ |
| جزر كوك | a | a | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | a | a | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | a | a | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | a | a | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | 0.09 | 57.4 | a | 0.00 | a | a |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | a | a | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | a | a | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – | – | – |

*المصدر:* معهد اليونسكو للإحصاء.

*ملاحظة:* انظر مفتاح جميع الجداول في نهاية الجدول S10.

| 2013 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الهندسة والتصنيع والبناء | | | | الزراعة | | | | الصحة والخدمات الاجتماعية | | | |
| دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث ( (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث ( (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه | دبلوم ما بعد الثانوي ذكور/إناث (بالألف) | درجات البكالوريوس والماجستير ذكور/إناث (بالألف) | درجة الدكتوراه ذكور/إناث (بالألف) | النسبة المئوية للإناث في درجة الدكتوراه |
| 0.64 | 2.52 | 0.00 | 0 | 0.45 | 0.05 | 0.00 | 0 | 2.42 | 0.47 | 0 | a |
| 0.48 | 2.09 | 0 | a | 0 | 0.17 | 0 | a | 1.30 | 1.77 | 0 | a |
| 0.27 | 0.29 | a | a | a | – | a | a | 0.03 | 0.22 | a | a |
| 7.87 | 5.30 | 0.02 | 5.88 | 0.02 | 0.43 | 0.00 | 0 | 2.45 | 7.38 | 0.14 | 25.17 |
| 2.91 | 4.96 | 0.03 | 21.43 | 0.02 | 3.00 | 0.03 | 34.48 | 0.97 | 13.75 | 0.06 | 37.70 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 11.02 | 0.12 | 49.18 | a | 0.90 | 0.01 | 50.00 | a | 5.81 | 0 | a |
| 0.22 | 3.52 | 0 | a | 0 | – | 0 | a | 0.07 | 1.71 | 0 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | | | | | | | | | | | |
| 14.66 | 31.80 | 0.04 | 37.84 | 3.55 | – | 0.01 | 18.18 | 4.18 | – | 0 | a |
| 1.05 | 6.17 | 0.08 | 40.74 | 0.15 | – | 0.01 | 10.00 | 1.94 | – | 0.05 | 66.00 |
| 0.07 | 4.22 | 0.01 | 36.36 | 0.01 | 0.81 | 0.01 | 91.67 | 0.62 | 2.34 | 0.02 | 78.95 |
| 0.97 | – | 0.02 | – | 0.23 | – | 0.03 | – | 5.90 | – | 0.02 | – |
| 1.16$^{+1}$ | 0.93$^{+1}$ | – | – | 0.30$^{+1}$ | 0.13$^{+1}$ | – | – | 0.30$^{+1}$ | 0.30$^{+1}$ | – | – |
| a$^{-2}$ | 10.34$^{-2}$ | 0.12$^{-2}$ | 22.88$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 2.70$^{-2}$ | 0.06$^{-2}$ | 29.31$^{-2}$ | a$^{-2}$ | 3.53$^{-2}$ | 0.13$^{-2}$ | 55.30$^{-2}$ |
| | | | | | | | | | | | |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0$^{-1}$ | 14.12$^{-1}$ | 0.09$^{-1}$ | 14.94$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 3.87$^{-1}$ | 0.07$^{-1}$ | 43.24$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 5.00$^{-1}$ | 0.27$^{-1}$ | 39.26$^{-1}$ |
| 0.17 | – | a | a | 0.07 | – | a | a | 0.06 | – | a | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0.14 | 0.00 | 0 | a | – | 0 | a | a | 1.30 | 0 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0.48$^{-1}$ | 1.07$^{-1}$ | 0.01$^{-1}$ | 60.00$^{-1}$ | 0.34$^{-1}$ | 0.75$^{-1}$ | 0.03$^{-1}$ | 64.52$^{-1}$ | 0.26$^{-1}$ | 1.19$^{-1}$ | 0.23$^{-1}$ | 44.21$^{-1}$ |
| | | | | | | | | | | | |
| 0.18 | 0.04 | 0 | a | 0 | – | 0 | a | 0.04 | 0.04 | 0 | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 0 | 0.11 | 0.00 | 33.33 | 0 | 0.00 | 0 | a | 0.01 | 0.36 | 0.01 | 14.29 |
| 41.29$^{-4}$ | 87.82$^{-4}$ | – | – | 14.39$^{-4}$ | 33.06$^{-4}$ | – | – | 13.94$^{-4}$ | 32.05$^{-4}$ | – | – |
| 41.67$^{-1}$ | 122.98$^{-1}$ | 3.56$^{-1}$ | 14.35$^{-1}$ | 3.04$^{-1}$ | 21.83$^{-1}$ | 1.00$^{-1}$ | 31.27$^{-1}$ | 69.74$^{-1}$ | 52.26$^{-1}$ | 5.26$^{-1}$ | 31.23$^{-1}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 54.09 | 90.63 | 3.14 | 14.37 | 1.78 | 5.36 | 0.32 | 25.55 | 46.58 | 39.77 | 2.52 | 46.79 |
| 1.59 | – | 0 | a | 1.25 | – | 0 | a | 0.47 | – | 0 | a |
| 32.23$^{-1}$ | 23.09$^{-1}$ | 0.63$^{-1}$ | 26.34$^{-1}$ | 2.42$^{-1}$ | 2.43$^{-1}$ | 0.07$^{-1}$ | 32.86$^{-1}$ | 12.23$^{-1}$ | 18.02$^{-1}$ | 0.20$^{-1}$ | 46.80$^{-1}$ |
| 5.73$^{-1}$ | 5.61$^{-1}$ | 0.06$^{-1}$ | 72.41$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | 1.54$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 2.14$^{-1}$ | 1.71$^{-1}$ | 0.06$^{-1}$ | 83.33$^{-1}$ |
| 15.24 | 47.10 | 0.06 | 48.28 | 4.07 | 9.65 | 0.07 | 55.41 | 4.39 | 53.11 | 0.16 | 69.14 |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 61.27 | 36.72 | 0.09 | 13.98 | 8.17 | 13.27 | 0.01 | 0 | 7.46 | 7.33 | 0.01 | 41.67 |
| | | | | | | | | | | | |
| 8.10$^{-2}$ | 21.07$^{-2}$ | 0.88$^{-2}$ | 25.51$^{-2}$ | 1.96$^{-2}$ | 1.79$^{-2}$ | 0.28$^{-2}$ | 49.64$^{-2}$ | 19.15$^{-2}$ | 45.82$^{-2}$ | 0.99$^{-2}$ | 63.44$^{-2}$ |
| 1.41$^{-1}$ | 3.60$^{-1}$ | 0.13$^{-1}$ | 29.77$^{-1}$ | 0.57$^{-1}$ | 0.38$^{-1}$ | 0.02$^{-1}$ | 73.33$^{-1}$ | 2.01$^{-1}$ | 9.19$^{-1}$ | 0.15$^{-1}$ | 58.39$^{-1}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ | 0$^{-1}$ | a$^{-1}$ | a$^{-1}$ |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| a | 0.01 | a | a | a | 0.01 | a | a | a | 0.01 | a | a |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

## الجدول S6: إجمالي الباحثين، والباحثون لكل مليون نسمة، 2009 و2013

| | الباحثون بدوام كامل | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | 2013 | | |
| | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | |
| كندا | 150 220 | – | 4 451 | 156 550[-1] | – | 4 494[-1] |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1 250 984[r] | – | 4 042[r] | 1 265 064[-1,r] | – | 3 984[-1,r] |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | |
| الأرجنتين | 43 717 | 50.52 | 1 092 | 51 598[-1] | 51.61[-1] | 1 256[-1] |
| بليز | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 1 422 | – | 142 | 1 646[-3] | – | 162[-3] |
| البرازيل | 129 102 | – | 667 | 138 653[-3] | – | 710[-3] |
| شيلي | 4 859[q] | 31.41[q] | 286[q] | 6 798[-1,q] | 31.66[-1,q] | 389[-1,q] |
| كولومبيا | 7 500 | 36.54 | 164 | 7 702[-1] | 37.15[-1] | 161[-1] |
| كوستاريكا | 4 479[b] | 51.33[-1] | 973[b] | 6 107[-2,b] | 45.04[-2,h] | 1 289[-2,b] |
| إكوادور | 1 739 | 39.81 | 118 | 2 736[-2] | 39.30[-2] | 179[-2] |
| السلفادور | – | – | – | – | – | – |
| غواتيمالا | 554[q] | 35.20[q] | 40[q] | 411[-1,q] | 41.85[-1,q] | 27[-1,q] |
| غيانا | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | – | – | – | – | – | – |
| المكسيك | 42 973 | – | 369 | 46 125[-2] | – | 386[-2] |
| نيكاراغوا | – | – | – | – | – | – |
| بنما | 394 | – | 109 | 438[-2] | 30.59[-2] | 117[-2] |
| باراغواي | 466[-1] | – | 75[-1] | 1 081[-1] | – | 162[-1] |
| بيرو | – | – | – | – | – | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 1 617 | – | 481 | 1 803 | 47.48 | 529 |
| فنزويلا | 5 209[q] | 53.41[q] | 182[q] | 8 686[-1,q] | – | 290[-1,q] |
| **الكاريبي** | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | – | – | – | – | – | – |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | – | – | – | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | – | – | – | – | – | – |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | |
| النمسا | 34 664 | 22.40 | 4 141 | 39 923[r,v] | 22.80[-2] | 4 699[r,v] |
| بلجيكا | 38 225 | 31.56 | 3 519 | 44 649[v] | 31.73[-2] | 4 021[v] |
| بلغاريا | 11 968 | 48.43 | 1 607 | 12 275 | 49.61[-1] | 1 699 |
| كرواتيا | 6 931 | 48.82 | 1 593 | 6 529 | 49.82[-1] | 1 522 |
| قبرص | 873 | 37.57 | 801 | 885[v] | 37.51[-1] | 776[v] |
| الجمهورية التشيكية | 28 759 | 26.04 | 2 743 | 34 271 | 24.72[-1] | 3 202 |
| الدنمارك | 36 789 | 29.77 | 6 659 | 40 858[r,v] | 31.59[-2] | 7 271[r,v] |
| إستونيا | 4 314 | 41.63 | 3 311 | 4 407 | 42.84[-1] | 3 424 |
| فنلندا | 40 849 | – | 7 644 | 39 196[s] | – | 7 223[s] |
| فرنسا | 234 366[p] | – | 3 727[p] | 265 177[s,v] | 26.05[-1,q] | 4 125[s,v] |
| ألمانيا | 317 307 | 20.57 | 3 815 | 360 310[r,v] | 22.08[-2] | 4 355[r,v] |
| اليونان | 21 014[-2,r] | 31.71[-4] | 1 899[-2,r] | 29 055[s] | 38.92[-2,s] | 2 611[s] |
| المجر | 20 064 | 30.42 | 2 000 | 25 038 | 28.41[-1] | 2 515 |
| آيرلندا | 14 189[r] | 32.79[r] | 3 217[r] | 15 732[-1,r] | 30.27[-2,r] | 3 438[-1,r] |
| إيطاليا | 101 840 | 34.19 | 1 691 | 117 973[v] | 35.75[-1] | 1 934[v] |
| لاتفيا | 3 621 | 50.35 | 1 714 | 3 625 | 50.85[-1] | 1 768 |
| ليتوانيا | 8 490 | 50.45 | 2 737 | 8 557 | 50.18[-1] | 2 836 |
| لكسمبرغ | 2 396 | 22.30 | 4 811 | 2 615[s,v] | 24.18[-2] | 4 931[s,v] |
| مالطة | 494 | 29.15 | 1 168 | 878[v] | 28.18[-1] | 2 047[v] |
| هولندا | 46 958 | – | 2 835 | 72 325[s,v] | 26.56[-1] | 4 316[s,v] |
| بولندا | 61 105 | 38.15 | 1 600 | 71 472 | 36.73[-1] | 1 870 |
| البرتغال | 39 834 | 44.66 | 3 765 | 43 321[v] | 44.49[-1] | 4 084[v] |
| رومانيا | 19 271 | 44.85 | 879 | 18 704[s] | 44.78[-1,s] | 862[s] |
| سلوفاكيا | 13 290 | 42.19 | 2 450 | 14 727 | 41.79 | 2 702 |
| سلوفينيا | 7 446 | 33.75 | 3 642 | 8 707[s] | 33.99[-1,s] | 4 202[s] |
| إسبانيا | 133 803 | 38.51 | 2 924 | 123 225 | 38.47[-1] | 2 626 |
| السويد | 47 160[q] | 29.70[q] | 5 065[q] | 62 294[q,s] | 30.19[-2,q,s] | 6 509[q,s] |
| المملكة المتحدة | 256 124[r] | – | 4 151[r] | 259 347[r,v] | – | 4 108[r,v] |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | |
| ألبانيا | 467[-1,q] | 44.33[-1,q] | 148[-1,q] | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | 745[-2,q] | – | 193[-2,q] | 829[s] | 36.50 | 216[s] |
| مقدونيا | 893 | 53.86 | 425 | 1 402 | 51.04 | 665 |
| الجبل الأسود | – | – | – | 404 | 48.68[-2,r] | 650 |
| صربيا | 10 444 | 47.72 | 1 076 | 12 342 | 50.00[-1] | 1 298 |

| | إحصاء البحوث حسب عدد الأفراد | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | 2013 | | |
| | أجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة | أجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | |
| كندا | – | – | – | – | – | – |
| الولايات المتحدة الأمريكية | – | – | – | – | – | – |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | |
| الأرجنتين | 67 245 | 51.91 | 1 680 | 81 748[-1] | 52.66[-1] | 1 990[-1] |
| بليز | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 1 947 | 63.23 | 195 | 2 153[-3] | 62.75[-3] | 212[-3] |
| البرازيل | 216 672 | – | 1 120 | 234 797[-3] | – | 1 203[-3] |
| شيلي | 8 770[q] | 32.30[q] | 516[q] | 10 447[-1,q] | 30.97[-1,q] | 598[-1,q] |
| كولومبيا | 16 201 | 37.19 | 354 | 16 127[-1] | 37.75[-1] | 338[-1] |
| كوستاريكا | 7 223[b] | 43.26[h] | 1 570[b] | 8 848[-2,b] | 42.65[-2,h] | 1 868[-2,b] |
| إكوادور | 2 413 | 38.96 | 164 | 4 027[-2] | 37.37[-2] | 264[-2] |
| السلفادور | 455 | 35.16 | 74 | 662 | 38.82 | 104 |
| غواتيمالا | 756[q] | 35.19[q] | 54[q] | 666[-1,q] | 44.74[-1,q] | 44[-1,q] |
| غيانا | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | 539[-6] | 26.53[-6] | 81[-6] | – | – | – |
| المكسيك | 42 973 | 31.57[-6,r] | 369 | 46 125[-2] | – | 386[-2] |
| نيكاراغوا | 326[-5] | 42.48[-7,q] | 61[-5] | – | – | – |
| بنما | 482 | 41.12[-5] | 133 | 552[-2,s] | – | 148[-2,s] |
| باراغواي | 850[-1] | 51.76[-1] | 136[-1] | 1 704[-1] | 51.68[-1] | 255[-1] |
| بيرو | 4 965[-5] | – | 181[-5] | – | – | – |
| سورينام | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 2 596 | 51.58 | 773 | 2 403 | 49.11 | 705 |
| فنزويلا | 6 829[q] | 54.52[q] | 239[q] | 10 256[-1,q] | 56.29[-1,q] | 342[-1,q] |
| **الكاريبي** | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | 5 448 | 46.64 | 483 | 4 477 | 46.59 | 397 |
| دومينيكا | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | 21[-7] | – | 194[-7] | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | 787 | 52.86 | 595 | 914[-1] | 43.76[-1] | 683[-1] |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | |
| النمسا | 59 341 | 28.44 | 7 088 | 65 609[-2] | 28.99[-2] | 7 780[-2] |
| بلجيكا | 55 858 | 32.71 | 5 142 | 63 207[-2] | 33.47[-2] | 5 743[-2] |
| بلغاريا | 14 699 | 47.62 | 1 974 | 15 219[-1] | 48.61[-1] | 2 091[-1] |
| كرواتيا | 12 108 | 46.42 | 2 783 | 11 402[-1] | 47.71[-1] | 2 647[-1] |
| قبرص | 1 696 | 35.55 | 1 555 | 1 914[-1] | 37.30[-1] | 1 695[-1] |
| الجمهورية التشيكية | 43 092 | 28.86 | 4 109 | 47 651[-1] | 27.50[-1] | 4 470[-1] |
| الدنمارك | 54 049 | 31.75 | 9 784 | 58 568[-1] | 34.78[-1,r] | 10 463[-1] |
| إستونيا | 7 453 | 42.48 | 5 720 | 7 634[-1] | 43.99[-1] | 5 914[-1] |
| فنلندا | 55 797 | 31.42 | 10 441 | 56 704[-1] | 32.25[-1] | 10 484[-1] |
| فرنسا | 296 093 | 26.92[p] | 4 708 | 356 469[-1,s] | 25.59[-1,q,s] | 5 575[-1,s] |
| ألمانيا | 487 242 | 24.96 | 5 857 | 522 010[-2] | 26.80[-2] | 6 297[-2] |
| اليونان | 33 396[-4] | 36.37[-4] | 3 025[-4] | 45 239[-2,s] | 36.71[-2,s] | 4 069[-2,s] |
| المجر | 35 267 | 32.11 | 3 516 | 37 019[-1] | 30.94[-1] | 3 711[-1] |
| آيرلندا | 20 901[r] | 34.23[r] | 4 739[r] | 22 131[-2] | 32.43[-2] | 4 893[-2] |
| إيطاليا | 149 314 | 33.84 | 2 479 | 157 960[-1] | 35.50[-1] | 2 594[-1] |
| لاتفيا | 6 324 | 52.37 | 2 994 | 7 995[-1] | 52.81[-1] | 3 880[-1] |
| ليتوانيا | 13 882 | 51.01 | 4 475 | 17 677[-1] | 52.36[-1] | 5 839[-1] |
| لكسمبرغ | 2 951 | 21.21 | 5 924 | 3 267[-2] | 24.00[-2] | 6 327[-2] |
| مالطة | 945 | 29.42 | 2 235 | 1 451[-1] | 29.50[-1] | 3 392[-1] |
| هولندا | 54 505 | 25.88 | 3 291 | 104 265[-1,s] | 26.31[-1,s] | 6 238[-1,s] |
| بولندا | 98 165 | 39.52 | 2 570 | 103 627[-1] | 38.29[-1] | 2 712[-1] |
| البرتغال | 75 206 | 44.33 | 7 108 | 81 750[-1] | 45.02[-1] | 7 709[-1] |
| رومانيا | 30 645 | 44.73 | 1 398 | 27 838[-1,s] | 45.14[-1,s] | 1 280[-1,s] |
| سلوفاكيا | 21 832 | 42.47 | 4 024 | 24 441 | 42.70 | 4 484 |
| سلوفينيا | 10 444 | 35.66 | 5 109 | 12 362[-1,s] | 35.80[-1,s] | 5 979[-1,s] |
| إسبانيا | 221 314 | 38.11 | 4 837 | 215 544[-1] | 38.81[-1] | 4 610[-1] |
| السويد | 72 864 | 35.68 | 7 826 | 80 039[-2] | 37.22[-2] | 8 471[-2] |
| المملكة المتحدة | 385 489[r] | 37.93[r] | 6 248[r] | 442 385[-1,r] | 37.83[-1,r] | 7 046[-1,r] |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | |
| ألبانيا | 1 721[-1,q] | 44.33[-1,q] | 545[-1,q] | – | – | – |
| البوسنة والهرسك | 2 953[-2,q] | – | 763[-2,q] | 1 245[s] | 38.88 | 325[s] |
| مقدونيا | 1 795 | 51.25 | 855 | 2 867 | 49.15 | 1 361 |
| الجبل الأسود | 671[-2] | 41.28[-2] | 1 086[-2] | 1 546[-2,s] | 49.87[-2] | 2 491[-2,s] |
| صربيا | 12 006 | 47.44 | 1 237 | 13 249[-1] | 49.64[-1] | 1 387[-1] |

## الجدول S6: إجمالي الباحثين، والباحثون لكل مليون نسمة، 2009 و2013

| | الباحثون بدوام كامل | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | 2013 | | |
| | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | |
| أرمينيا | – | – | – | – | – | – |
| أذربيجان | – | – | – | – | – | – |
| بيلاروس | – | – | – | – | – | – |
| جورجيا | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية إيران الإسلامية | 52 256[i] | 24.21[i] | 711[i] | 54 813[-3,i] | 26.96[-3,i] | 736[-3,i] |
| إسرائيل | – | – | – | 63 728[-1,p,r] | 21.19[-2,p] | 8 337[-1,p,r] |
| جمهورية مولدوفا | 2 861 | 48.03 | 794 | 2 623 | 47.85 | 752 |
| الاتحاد الروسي | 442 263 | – | 3 078 | 440 581 | – | 3 085 |
| تركيا | 57 759 | 33.37 | 811 | 89 075 | 32.96 | 1 189 |
| أوكرانيا | 61 858[q] | 43.89[-2] | 1 337[q] | 52 626[q] | – | 1 163[q] |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | |
| آيسلندا | 2 505 | 39.93 | 7 983 | 2 258[-2,s] | 35.96[-2,s] | 7 012[-2,s] |
| ليختنشتاين | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 26 273 | – | 5 433 | 28 343 | – | 5 621 |
| سويسرا | 25 142[-1] | – | 3 285[-1] | 35 950[-1] | – | 4 495[-1] |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | |
| أنغولا | – | – | – | 1 150[-2] | 27.83[-2] | 57[-2] |
| بنين | – | – | – | – | – | – |
| بوتسوانا | – | – | – | 352[-1] | 26.64[-1] | 176[-1] |
| بوركينا فاسو | – | – | – | 742[-3] | 21.61[-3] | 48[-3] |
| بوروندي | – | – | – | – | – | – |
| كابو فيردي | 60[-7,q] | – | 131[-7,q] | 25[-2,l,q,s] | 36.00[-2,l,q] | 51[-2,l,q,s] |
| الكامرون | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | – | – | – | – | – | – |
| تشاد | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | – | – | – | – | – | – |
| الكونغو | 102[-9,q] | 12.78[-9] | 33[-9,q] | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | – | – | – | – | – | – |
| كوت ديفوار | 1 269[-4,q] | 16.55[-4,q] | 73[-4,q] | – | – | – |
| جيبوتي | – | – | – | – | – | – |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | 1 615[-2] | 7.74[-2] | 20[-2] | 4 267[s] | 13.04 | 45[s] |
| غابون | – | – | – | – | – | – |
| غامبيا | 179 | 20.00[-1] | 110 | 59[-2,q,s] | 20.48[-2] | 34[-2,q,s] |
| غانا | 392[-2] | 17.59[-2] | 17[-2] | 941[-3,s] | 17.30[-3] | 39[-3,s] |
| غينيا | – | – | – | – | – | – |
| غينيا – بيساو | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | 2 105[-2,q] | 17.84[-2,r] | 56[-2,q] | 9 305[-3,s] | 20.00[-3] | 227[-3,s] |
| ليسوتو | 46[q] | 41.03[q] | 23[q] | 12[-2,l,q] | 32.77[-2,q] | 6[-2,l,q] |
| ليبيريا | – | – | – | – | – | – |
| مدغشقر | 930[q] | 31.72 | 45[q] | 1 106[-2,q,s] | 34.18[-2] | 51[-2,q,s] |
| ملاوي | 406[-2] | 21.86[-2] | 30[-2] | 732[-3,h] | 18.55[-3] | 49[-3,h] |
| مالي | 513[-3,q] | 13.26[-3,q] | 42[-3,q] | 443[-3] | 14.06[-3] | 32[-3] |
| موريشيوس | – | – | – | 228[-1,h] | 41.44[-1,h] | 184[-1,h] |
| موزمبيق | 273[h,i,q] | 33.72[q] | 12[h,i,q] | 912[-3,h,s] | 32.24[-3] | 38[-3,h,s] |
| ناميبيا | – | – | – | – | – | – |
| النيجر | 101[-4,q] | – | 8[-4,q] | – | – | – |
| نيجيريا | 5 677[-2,h,q] | 23.35[-2,q] | 39[-2,h,q] | – | – | – |
| رواندا | 123[l,q] | 34.17[l] | 12[l,q] | – | – | – |
| ساو تومي وبرنسيبي | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 4 527[-1] | 23.81[-1] | 370[-1] | 4 679[-3] | 24.83[-3] | 361[-3] |
| سيشيل | 13[-4,q] | 30.77[-4,q] | 149[-4,q] | – | – | – |
| سيراليون | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 19 793 | 39.02 | 389 | 21 383[-1] | 43.42[-1] | 408[-1] |
| جنوب السودان | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | – | – | – | – | – | – |
| تنزانيا | – | – | – | 1 600[-3,h,q] | 24.59[-3] | 36[-3,h,q] |
| توغو | 216[-2,h] | 12.21[-2,q] | 37[-2,h] | 242[-1,h,s] | 9.45[-1] | 36[-1,h,s] |
| أوغندا | – | – | – | 1 263[-3] | 26.26[-3] | 37[-3] |
| زامبيا | 536[-1] | 34.33[-1] | 43[-1] | – | – | – |
| زمبابوي | – | – | – | 1 305[-1,h] | 25.45[-1] | 95[-1,h] |
| **الدول العربية** | | | | | | |
| الجزائر | 5 593[-4,q] | 36.53[-4,q] | 165[-4,q] | – | – | – |
| البحرين | 39[l,q] | 41.03[l,q] | 33[l,q] | 67[l,q] | 50.75[l,q] | 50[l,q] |
| مصر | 35 158[q] | 36.00 | 458[q] | 47 652[h] | 43.69[h] | 581[h] |
| العراق | 12 048[b,h] | 34.06[h] | 399[b,h] | 13 559[-2,b,h] | 33.94[-2,h] | 426[-2,b,h] |
| الأردن | – | – | – | – | – | – |
| الكويت | 402[k,q] | 37.06[k,q] | 141[k,q] | 439[-1,k,q] | 36.22[-1,k,q] | 135[-1,k,q] |
| لبنان | – | – | – | – | – | – |

| | إحصاء البحوث حسب عدد الأفراد | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2013 | | | 2009 | | |
| | الباحثون لكل مليون نسمة | النسبة المئوية* للباحثات | أجمالي الباحثين | الباحثون لكل مليون نسمة | النسبة المئوية* للباحثات | أجمالي الباحثين |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | |
| أرمينيا | 1 300[q] | 48.14[q] | 3 870[q] | 1 867[q] | 45.69[q] | 5 542[q] |
| أذربيجان | 1 677 | 53.34 | 15 784 | 1 229 | 52.35 | 11 041 |
| بيلاروس | 1 961 | 41.06 | 18 353 | 2 157 | 42.72 | 20 543 |
| جورجيا | – | – | – | 1 813[-4] | 52.70[-4] | 8 112[-4] |
| جمهورية إيران الإسلامية | 1 555[-3,i] | 25.86[-3,i] | 115 762[-3,i] | 1 375[i] | 23.69[i] | 101 144[i] |
| إسرائيل | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية مولدوفا | 932 | 47.97 | 3 250 | 988 | 47.32 | 3 561 |
| الاتحاد الروسي | 2 584[q] | 40.88[q] | 369 015[q] | 2 570[q] | 41.90[q] | 369 237[q] |
| تركيا | 2 217 | 36.23 | 166 097 | 1 606 | 36.29 | 114 436 |
| أوكرانيا | 1 451 | 45.82 | 65 641 | 1 646 | 44.82 | 76 147 |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | |
| آيسلندا | 10 154[-2,s] | 37.34[-2,s] | 3 270[-2,s] | 11 963 | 42.59 | 3 754 |
| ليختنشتاين | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 9 361[-1] | 36.20[-1] | 46 747[-1] | 9 257 | 35.23 | 44 762 |
| سويسرا | 7 537[-1] | 32.41[-1] | 60 278[-1] | 5 994[-1] | 30.18[-1] | 45 874[-1] |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | |
| أنغولا | 73[-2] | 27.06[-2] | 1 482[-2] | – | – | – |
| بنين | – | – | – | 115[-2,q,r] | – | 1 000[-2,q,r] |
| بوتسوانا | 344[-1,s] | 27.25[-1,s] | 690[-1,s] | 923[-4,q] | 30.77[-4,q] | 1 732[-4,q] |
| بوركينا فاسو | 74[-3,s] | 23.08[-3,s] | 1 144[-3,s] | 13[-2,q] | 13.37[-2] | 187[-2,q] |
| بوروندي | 40[-2,q] | 14.51[-2] | 379[-2,q] | 41[q] | 13.81 | 362[q] |
| كابو فيردي | 261[-2,l,q,s] | 39.84[-2,l,q] | 128[-2,l,q,s] | 233[-7,q] | 52.34[-7] | 107[-7,q] |
| الكامرون | – | – | – | 233[-1] | 21.79[-1] | 4 562[-1] |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | – | – | – | 31[q] | 41.46[-2,l] | 134[q] |
| تشاد | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | – | – | – | – | – | – |
| الكونغو | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | – | – | – | 206[b] | – | 12 470[b] |
| كوت ديفوار | – | – | – | 138[-4,q] | 16.48[-4,q] | 2 397[-4,q] |
| جيبوتي | – | – | – | – | – | – |
| غينيا الاستوائية | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | 87[s] | 13.30 | 8 221[s] | 30[-2] | 7.40[-2] | 2 377[-2] |
| غابون | – | – | – | 350[q] | 22.39[q] | 531[q] |
| غامبيا | 35[-2,q,s] | 20.00[-2] | 60[-2,q,s] | 110 | 20.00[-1] | 179 |
| غانا | 105[-3,s] | 18.29[-3] | 2 542[-3,s] | 28[-2] | 17.92[-2] | 636[-2] |
| غينيا | – | – | – | 242[-9,q] | 5.76[-9,q] | 2 117[-9,q] |
| غينيا - بيساو | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | 318[-3,s] | 25.65[-3] | 13 012[-3,s] | 93[-2,q] | 17.84[-2] | 3 509[-2,q] |
| ليسوتو | 21[-2,l,q] | 30.95[-2,q] | 42[-2,l,q] | 115[q] | 41.03[q] | 229[q] |
| ليبيريا | – | – | – | – | – | – |
| مدغشقر | 109[-2,q,s] | 35.36[-2] | 2 364[-2,q,s] | 89[q] | 33.90 | 1 817[q] |
| ملاوي | 123[-3,h] | 19.53[-3] | 1 843[-3,h] | 53[-2] | 23.19[-2] | 733[-2] |
| مالي | 64[-3] | 16.04[-3] | 898[-3] | 69[-2,i,q] | 10.60[-2,q] | 877[-2,i,q] |
| موريشيوس | 285[-1,h] | 41.93[-1,h] | 353[-1,h] | – | – | – |
| موزمبيق | 66[-3,h,s] | 32.24[-3] | 1 588[-3,h,s] | 33[h,i,q] | 33.72[q] | 771[h,i,q] |
| ناميبيا | 343[-3] | 43.72[-3] | 748[-3] | – | – | – |
| النيجر | – | – | – | 10[-4,q] | – | 129[-4,q] |
| نيجيريا | – | – | – | 120[-2,h,q] | 23.30[-2,q] | 17 624[-2,h,q] |
| رواندا | – | – | – | 54[l,q] | 21.81[l] | 564[l,q] |
| ساو تومي وبرنسيبي | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 631[-3] | 24.86[-3] | 8 170[-3] | 642[-1] | 24.05[-1] | 7 859[-1] |
| سيشيل | – | – | – | 161[-4,q] | 35.71[-4,q] | 14[-4,q] |
| سيراليون | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | 818[-1] | 43.72[-1] | 42 828[-1] | 802 | 40.76 | 40 797 |
| جنوب السودان | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | – | – | – | – | – | – |
| تنزانيا | 69[-3,h,q] | 25.44[-3] | 3 102[-3,h,q] | 67[-2,h,q] | 20.25[-2] | 2 755[-2,h,q] |
| توغو | 96[-1,h,s] | 10.17[-1] | 639[-1,h,s] | 143[-2,h] | 12.02[-2,q] | 834[-2,h] |
| أوغندا | 83[-3,s] | 24.34[-3] | 2 823[-3,s] | 52 | 40.40 | 1 703 |
| زامبيا | – | – | – | 49[-1] | 30.72[-1] | 612[-1] |
| زمبابوي | 200[-1,h] | 25.26[-1] | 2 739[-1,h] | – | – | – |
| **الدول العربية** | | | | | | |
| الجزائر | – | – | – | 406[-4,q] | 34.83[-4,q] | 13 805[-4,q] |
| البحرين | 383[l,q] | 41.18[l,q] | 510[l,q] | 333[l,q] | 33.75[l,q] | 397[l,q] |
| مصر | 1 350[h] | 42.77[h] | 110 772[h] | 1 161[q] | 37.34 | 89 114[q] |
| العراق | 1 273[-2,b,h] | 34.17[-2,h] | 40 521[-2,b,h] | 1 209[b,h] | 34.16[h] | 36 470[b,h] |
| الأردن | – | – | – | 1 913[-1,q] | 22.54[-1] | 11 310[-1,q] |
| الكويت | 1 195[h,s] | 37.34[h,s] | 4 025[h,s] | 141[k,q] | 37.06[k,q] | 402[k,q] |
| لبنان | – | – | – | – | – | – |

# الجدول S6: إجمالي الباحثين، والباحثون لكل مليون نسمة، 2009 و2013

| | الباحثون بدوام كامل | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | 2013 | | |
| | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة |
| ليبيا | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 20 703[-1,q] | 29.49[-1] | 669[-1,q] | 27 714[-2,q] | 31.79[-2] | 864[-2,q] |
| سلطنة عمان | – | – | – | 497[h] | 23.54[h] | 137[h] |
| فلسطين | 567 | 33.57[-2] | 145 | 2 492[h] | – | 576[h] |
| دولة قطر | – | – | – | 1 203[-1] | 20.23[-1] | 587[-1] |
| المملكة العربية السعودية | – | – | – | – | – | – |
| السودان | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية العربية السورية | – | – | – | – | – | – |
| تونس | 13 300 | – | 1 265 | 15 159[-1] | – | 1 394[-1] |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | – | – | – | – |
| اليمن | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | |
| كازاخستان | 5 593 | – | 355 | 12 552[s] | – | 763[s] |
| قيرغيزستان | – | – | – | – | – | – |
| منغوليا | – | – | – | – | – | – |
| طاجيكستان | – | – | – | – | – | – |
| تركمانستان | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | – | – | – | 15 029[-2,b] | 39.14[-2] | 534[-2,b] |
| **جنوب آسيا** | | | | | | |
| أفغانستان | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | – | – | – | – | – | – |
| الهند | 154 827[-4] | 14.85[-4,q] | 137[-4] | 192 819[-3] | 14.28[-3] | 160[-3] |
| الملديف | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | 1 500[-7,r] | – | 62[-7,r] | – | – | – |
| باكستان | 27 602[h] | 23.67 | 162[h] | 30 244[h] | 31.27[h] | 166[h] |
| سري لانكا | 1 972[-1] | 38.89[-1] | 96[-1] | 2 140[-3] | 39.35[-3] | 103[-3] |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | |
| بروني دار السلام | 102[-5,q] | – | 282[-5,q] | – | – | – |
| كمبوديا | 223[-7,q,r] | 22.60[-7,q,r] | 18[-7,q,r] | – | – | – |
| الصين | 1 152 311 | – | 853 | 1 484 040 | – | 1 071 |
| الصين، هونغ كونغ | 19 283 | – | 2 752 | 21 236[-1] | – | 2 971[-1] |
| الصين، ماكاو | 300[q] | 29.68[q] | 575[q] | 527[q] | 32.18[q] | 931[q] |
| إندونيسيا | 21 349[q,r] | – | 90[q,r] | – | – | – |
| اليابان | 655 530 | – | 5 147 | 660 489 | – | 5 195 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 244 077 | – | 5 068 | 321 842 | – | 6 533 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 87[-7,q] | – | 16[-7,q] | – | – | – |
| ماليزيا | 29 608 | 47.69 | 1 065 | 52 052[-1] | 47.01[-1] | 1 780[-1] |
| ميانمار | 837[-7,q] | – | 17[-7,q] | – | – | – |
| الفلبين | 6 957[-2] | 50.81[-2] | 78[-2] | – | – | – |
| سنغافورة | 30 530 | – | 6 150 | 34 141[-1] | – | 6 438[-1] |
| تايلاند | 22 000 | 50.29 | 332 | 36 360[-2] | 53.10[-2] | 546[-2] |
| تيمور – ليشتي | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 9 328[-7] | – | 113[-7] | – | – | – |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | |
| أستراليا | 92 649[-1] | – | 4 280[-1] | – | – | – |
| نيوزيلندا | 16 100 | – | 3 724 | 16 300[-2] | – | 3 693[-2] |
| جزر كوك | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – |

*المصدر:*
معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

*مصادر بيانات الخلفية:*
السكان: الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، 2013: التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2012.

| | إحصاء البحوث حسب عدد الأفراد | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2009 | | | 2013 | | |
| | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة | إجمالي الباحثين | النسبة المئوية* للباحثات | الباحثون لكل مليون نسمة |
| ليبيا | 460[q] | 24.75 | 77[q] | – | – | – |
| موريتانيا | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 29 276[-1,q] | 27.60[-1] | 946[-1,q] | 36 732[-2,q] | 30.19[-2] | 1 146[-2,q] |
| سلطنة عمان | – | – | – | 1 235[h] | 21.13[h] | 340[h] |
| فلسطين | 1 550 | 18.77 | 396 | 4 533[h] | 22.59[h] | 1 048[h] |
| دولة قطر | – | – | – | 1 725[-1] | 21.86[-1] | 841[-1] |
| المملكة العربية السعودية | 1 271[k,q] | 1.42 | 47[k,q] | – | – | – |
| السودان | 11 208[-4,b,r] | 40.00[-4,r] | 355[-4,b,r] | – | – | – |
| الجمهورية العربية السورية | – | – | – | – | – | – |
| تونس | 28 274 | – | 2 690 | 30 127[-1] | – | 2 770[-1] |
| الإمارات العربية المتحدة | – | – | – | – | – | – |
| اليمن | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | |
| كازاخستان | 10 095 | 48.46 | 641 | 17 195[s] | 51.46[s] | 1 046[s] |
| قيرغيزستان | 2 290 | 43.45 | 435 | 2 224[-2] | 43.21[-2] | 412[-2] |
| منغوليا | 1 748[q] | 48.11[q] | 654[q] | 1 912[q] | 48.90[q] | 673[q] |
| طاجيكستان | 1 722 | 38.79[-3] | 231 | 2 152[h] | 33.83 | 262[h] |
| تركمانستان | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | 30 273 | 42.99 | 1 105 | 30 890[-2] | 40.92[-2] | 1 097[-2] |
| **جنوب آسيا** | | | | | | |
| أفغانستان | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | – | – | – | – | – | – |
| الهند | – | – | – | – | – | – |
| الملديف | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | 3 000[-7,r] | 15.00[-7,r] | 124[-7,r] | 5 123[-3,q,s] | 7.79[-3] | 191[-3,q,s] |
| باكستان | 54 689[h] | 26.97 | 322[h] | 60 699[h] | 29.78[h] | 333[h] |
| سري لانكا | 4 037[-1] | 39.86[-1] | 197[-1] | 5 162[-3] | 36.92[-3] | 249[-3] |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | |
| بروني دار السلام | 244[-5,q] | 40.57[-5] | 676[-5,q] | – | – | – |
| كمبوديا | 744[-7,q,r] | 20.70[-7,q,r] | 59[-7,q,r] | – | – | – |
| الصين | – | – | – | 2 069 650[-1] | – | 1 503[-1] |
| الصين، هونغ كونغ | 23 014 | – | 3 284 | 24 934[-1] | – | 3 488[-1] |
| الصين، ماكاو | 658[q] | 32.37[q] | 1 261[q] | 1 110[q] | 34.50[q] | 1 960[q] |
| إندونيسيا | 41 143[r] | 30.58[-4] | 173[q,r] | – | – | – |
| اليابان | 889 341 | 13.62 | 6 983 | 892 406 | 14.63 | 7 019 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 323 175 | 15.80 | 6 710 | 410 333 | 18.18 | 8 329 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 209[-7,q] | 22.97[-7,r] | 38[-7,q] | – | – | – |
| ماليزيا | 53 304 | 50.91 | 1 918 | 75 257[-1] | 49.92[-1] | 2 574[-1] |
| ميانمار | 4 725[-7,q] | 85.46[-7,b] | 96[-7,q] | – | – | – |
| الفلبين | 11 490[-2] | 52.25[-2] | 129[-2] | – | – | – |
| سنغافورة | 34 387 | 28.49 | 6 927 | 38 432[-1] | 29.57[-1] | 7 247[-1] |
| تايلاند | 38 506 | 51.08 | 581 | 51 178[-2] | 52.66[-2] | 769[-2] |
| تيمور - ليشتي | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | 41 117[-7] | 42.77[-7] | 498[-7] | 105 230[-2,s] | 41.67[-2,s] | 1 170[-2,s] |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | |
| أستراليا | – | – | – | – | – | – |
| نيوزيلندا | 27 000 | 51.99[-8] | 6 246 | 28 100[-2] | – | 6 366[-2] |
| جزر كوك | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | 19[-6,q] | 15.79[-6,q] | 1 925[-6,q,r] | – | – | – |
| نيوي | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | – | – | – | – | – | – |

ملاحظة:

* قد لا تكون سنة حصة الباحثات هي نفس السنة بالنسبة إلى مجموع الباحثين في بعض البلدان.

ملاحظة: انظر مفتاح جميع الجداول في نهاية الجدول S10.

## الجدول S7: الباحثون طبقاً لمجال العلوم، 2013 أو أقرب عام (%)

| | العام | الباحثون طبقاً لمجال العلوم حسب عدد الأفراد (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | العلوم الطبيعية | الهندسة والتكنولوجيا | العلوم الطبية والصحية | العلوم الزراعية | العلوم الطبيعية والهندسة | العلوم الاجتماعية | العلوم الإنسانية | العلوم الاجتماعية والإنسانية | لم تصنف في مكان آخر |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | | | |
| كندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الولايات المتحدة الأمريكية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 2012 | 26.73 | 18.65 | 13.42 | 10.96 | 69.76 | 21.18 | 9.06 | 30.24 | – |
| بليز | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوليفيا | 2010 | 25.41 | 21.32 | 15.84 | 15.23 | 77.80 | 16.54 | 5.67 | 22.20 | – |
| البرازيل | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| شيلي | 2008 | 21.36 | 25.91 | 16.94 | 12.31 | 76.52 | 18.20 | 5.26 | 23.48 | – |
| كولومبيا | 2012 | 18.72 | 11.38 | 15.67 | 6.42 | 52.19 | 36.83 | 7.66 | 44.49 | 3.32 |
| كوستاريكا | 2011 | 8.07[h] | 8.36[h] | 7.59[h] | 7.29[h] | 31.32[h] | 8.91[h] | 1.82[h] | 10.73[h] | 57.96[d] |
| إكوادور | 2011 | 14.63 | 20.14 | 11.27 | 11.37 | 57.41 | 35.09 | 7.50 | 42.59 | – |
| السلفادور | 2013 | 39.27 | 19.64 | 15.56 | 4.68 | 79.15 | 17.52 | 3.32 | 20.85 | – |
| غواتيمالا | 2012 | 20.42[q] | 16.22[q] | 19.82[q] | 18.32[q] | 74.77[q] | 18.77[q] | 6.46[q] | 25.23[q] | – |
| غيانا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هندوراس | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المكسيك | 2003 | 16.71 | 35.43 | 12.34 | 9.58 | 74.07 | 17.40 | 8.53 | 25.93 | – |
| نيكاراغوا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنما | 2008 | 19.65 | 8.21 | 14.69 | 5.62 | 48.16 | 17.93 | – | 17.93[q] | 33.91 |
| باراغواي | 2008 | 13.18 | 15.06 | 12.24 | 20.94 | 61.41 | 23.29 | 9.88 | 33.18 | 5.41 |
| بيرو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سورينام | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوروغواي | 2013 | 28.80 | 10.45 | 12.78 | 15.36 | 67.37 | 23.26 | 9.28 | 32.54 | 0.08 |
| فنزويلا | 2009 | 11.76[q] | 13.11[q] | 22.16[q] | 16.75[q] | 63.77[q] | 36.23[q] | – | 36.23[q] | – |
| **الكاريبي** | | | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر البهاما | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بربادوس | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوبا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| دومينيكا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غرينادا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| هاييتي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جامايكا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت كيتس ونيفيس | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت لوسيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | 2012 | 24.73 | 29.54 | 14.44 | 10.50 | 79.21 | 20.79 | – | 20.79[q] | – |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | | | | | |
| النمسا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بلجيكا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بلغاريا | 2012 | 24.59 | 27.33 | 13.48 | 7.91 | 73.31 | 15.99 | 10.70 | 26.69 | – |
| كرواتيا | 2012 | 15.54 | 30.74 | 20.93 | 7.04 | 74.26 | 15.69 | 10.05 | 25.74 | – |
| قبرص | 2012 | 28.32 | 24.45 | 4.96 | 2.98 | 60.71 | 25.34 | 13.95 | 39.29 | – |
| الجمهورية التشيكية | 2012 | 27.08 | 39.52 | 11.88 | 4.55 | 83.04 | 9.36 | 7.61 | 16.96 | – |
| الدنمارك | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إستونيا | 2012 | 24.88[h,r] | 10.87[h,r] | 6.75[h,r] | 4.14[h,r] | 46.63[h,r] | 13.57[h,r] | 13.09[h,r] | 26.66[h,r] | 26.71[d,r] |
| فنلندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فرنسا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ألمانيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| اليونان | 2011 | 14.98 | 34.49 | 21.23 | 5.22 | 75.91 | 12.12 | 11.97 | 24.09 | – |
| المجر | 2012 | 26.87 | 33.35 | 10.85 | 5.18 | 76.24 | 13.23 | 10.54 | 23.76 | – |
| آيرلندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إيطاليا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| لاتفيا | 2012 | 21.56[h,r] | 19.01[h,r] | 9.14[h,r] | 5.90[h,r] | 55.62[h,r] | 19.34[h,r] | 10.81[h,r] | 30.14[h,r] | 14.23[d,r] |
| ليتوانيا | 2012 | 17.31[h,r] | 14.73[h,r] | 11.92[h,r] | 2.74[h,r] | 46.70[h,r] | 26.77[h,r] | 15.00[h,r] | 41.77[h,r] | 11.53[d,r] |
| لكسمبرغ | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مالطة | 2012 | 23.57 | 27.98 | 14.40 | 2.89 | 68.85 | 16.47 | 9.44 | 25.91 | 5.24 |
| هولندا | 2012 | 17.02 | 42.92 | 14.58 | 7.74 | 82.26 | 14.35 | 3.39 | 17.74 | – |
| بولندا | 2012 | 18.35 | 32.15 | 14.66 | 5.89 | 71.05 | 16.45 | 12.50 | 28.95 | – |
| البرتغال | 2012 | 21.92 | 29.62 | 16.51 | 2.72 | 70.77 | 18.13 | 11.10 | 29.23 | – |
| رومانيا | 2012 | 17.20 | 46.93 | 9.24 | 4.50 | 77.86 | 15.91 | 6.23 | 22.14 | – |
| سلوفاكيا | 2013 | 16.55 | 32.74 | 12.33 | 4.11 | 65.73 | 20.29 | 13.98 | 34.27 | – |
| سلوفينيا | 2012 | 24.82 | 39.39 | 13.82 | 5.82 | 83.87 | 9.58 | 6.56 | 16.14 | – |
| إسبانيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السويد | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المملكة المتحدة | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | | | |
| ألبانيا | 2008 | 8.66[q] | 13.83[q] | 9.06[q] | 19.17[q] | 50.73[q] | 13.71[q] | 35.56[q] | 49.27[q] | – |
| البوسنة والهرسك | 2013 | 16.55 | 40.48 | 2.49 | 14.30 | 73.82 | 19.68 | 5.46 | 25.14 | 1.04 |
| مقدونيا | 2012 | 4.89 | 16.67 | 30.93 | 8.87 | 61.36 | 18.47 | 20.17 | 38.64 | – |
| الجبل الأسود | 2011 | 6.73 | 21.67 | 28.53 | 4.27 | 61.19 | 18.82 | 19.99 | 38.81 | – |
| صربيا | 2012 | 20.58 | 23.95 | 9.37 | 13.37 | 67.27 | 19.02 | 13.71 | 32.73 | – |

| | العام | الباحثون طبقاً لمجال العلوم حسب عدد الأفراد (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | العلوم الطبيعية | الهندسة والتكنولوجيا | العلوم الطبية والصحية | العلوم الزراعية | العلوم الطبيعية والهندسة | العلوم الاجتماعية | العلوم الإنسانية | العلوم الاجتماعية والإنسانية | لم تصنف في مكان آخر |
| أوروبا الأخرى وغرب آسيا | | | | | | | | | | |
| أرمينيا | 2013 | 56.69[q] | 14.11[q] | 9.92[q] | 1.16[q] | 81.89[q] | 5.61[q] | 12.51[q] | 18.11[q] | – |
| أذربيجان | 2013 | 32.78 | 16.09 | 11.11 | 6.65 | 66.63 | 13.36 | 20.01 | 33.37 | – |
| بيلاروس | 2013 | 18.59 | 61.00 | 4.77 | 5.76 | 90.12 | 7.52 | 2.36 | 9.88 | – |
| جورجيا | 2005 | 29.34 | 14.95 | 9.90 | 11.33 | 65.52 | 9.38 | 19.08 | 28.46 | 6.02 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 2010 | 13.67[i] | 25.14[i] | 20.79[i] | 18.78[i] | 78.37[i] | 21.63[c,i] | –[g,i] | 21.63[i] | –[i] |
| إسرائيل | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية مولدوفا | 2013 | 35.94 | 13.78 | 14.06 | 12.34 | 76.12 | 12.65 | 11.23 | 23.88 | – |
| الاتحاد الروسي | 2013 | 23.19[q] | 61.00[q] | 4.43[q] | 3.22[q] | 91.84[q] | 4.98[q] | 3.18[q] | 8.16[q] | – |
| تركيا | 2013 | 10.06 | 35.86 | 22.13 | 4.50 | 72.55 | 18.39 | 9.06 | 27.45 | – |
| أوكرانيا | 2013 | 25.16 | 42.00 | 6.40 | 8.06 | 81.61 | 7.07 | 3.17 | 10.24 | 8.15 |
| التجارة الحرة الأوروبية المشتركة | | | | | | | | | | |
| آيسلندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ليختنشتاين | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| النرويج | 2012 | – | – | – | – | 76.06 | – | – | 23.70 | 0.24 |
| سويسرا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى | | | | | | | | | | |
| أنغولا | 2011 | 23.14 | 18.62 | 9.24 | 12.96 | 63.97 | 30.97 | 5.06 | 36.03 | – |
| بنين | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتسوانا | 2012 | 37.54 | 11.01 | 22.61 | 20.00 | 91.16 | 2.17 | 0.14 | 2.32 | 6.52 |
| بوركينا فاسو | 2010 | 13.90 | 16.52 | 42.05 | 10.58 | 83.04 | 9.18 | 4.46 | 13.64 | 3.32 |
| بوروندي | 2011 | – | – | – | 19.79[j] | 19.79[q] | 1.06[j] | – | 1.06[q] | 79.16[e] |
| كابو فيردي | 2011 | 15.63[l,q] | 35.94[l,q] | 3.91[l,q] | 1.56[l,q] | 57.03[l,q] | 22.66[l,q] | 20.31[l,q] | 42.97[l,q] | – |
| الكامرون | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 2009 | 36.57[q] | 2.99[q] | 13.43[q] | 9.70[q] | 62.69[q] | 8.96[q] | 24.63[q] | 33.58[q] | 3.73[q] |
| تشاد | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر القمر | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الكونغو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كوت ديفوار | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جيبوتي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا الاستوائية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إريتريا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| إثيوبيا | 2013 | 15.29 | 9.48 | 18.48 | 30.26 | 73.51 | 16.81 | 7.21 | 24.02 | 2.47 |
| غابون | 2009 | 13.18[q] | 4.71[q] | 4.52[q] | 8.10[q] | 30.51[q] | 22.41[q] | 12.99[q] | 35.40[q] | 34.09[q] |
| غامبيا | 2011 | – | – | 40.00 | 60.00 | 100.00[q] | – | – | – | – |
| غانا | 2010 | 17.19 | 11.41 | 17.98 | 14.20 | 60.78 | 21.01 | 15.11 | 36.11 | 3.11 |
| غينيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| غينيا – بيساو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كينيا | 2010 | 3.67 | 13.73 | 25.45 | 40.51 | 83.37 | 9.45 | 7.19 | 16.63 | – |
| ليسوتو | 2011 | 23.81[l,q] | 19.05[l,q] | – | 54.76[l,q] | 97.62[l,q] | 2.38[l,q] | – | 2.38[l,q] | – |
| ليبيريا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| مدغشقر | 2011 | 37.18 | 10.62 | 9.52 | 7.15 | 64.47 | 19.37 | 9.73 | 29.10 | 6.43 |
| ملاوي | 2010 | 15.63[h] | 20.18[h] | 18.61[h] | 16.93[h] | 71.35[h] | 18.45[h] | 10.20[h] | 28.65[h] | – |
| مالي | 2006 | 46.04[q] | 8.58[q] | 13.59[q] | 11.89[q] | 80.10 | 13.03[q] | 6.88[q] | 19.90 | – |
| موريشيوس | 2012 | 21.81[r] | 10.20[r] | 10.20[r] | 33.71[r] | 75.92[r] | 16.43[r] | 5.95[r] | 22.38[r] | 1.70[r] |
| موزمبيق | 2010 | 19.27 | 22.04 | 13.16 | 8.94 | 63.41 | 34.13 | 2.46 | 36.59 | – |
| ناميبيا | 2010 | 10.96 | 2.41 | 6.82 | 42.91 | 63.10 | 15.91 | 5.75 | 21.66 | 15.24 |
| النيجر | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيجيريا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| رواندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساو تومي وبرنسيبي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| السنغال | 2010 | 18.00 | 1.98 | 19.60 | 1.60 | 41.19 | 50.67 | 6.40 | 57.07 | 1.74 |
| سيشيل | 2005 | 78.57 | – | – | 14.29 | 92.86[q] | – | – | – | 7.14 |
| سيراليون | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصومال | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب أفريقيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جنوب السودان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| سوازيلند | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تنزانيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توغو | 2012 | 15.65[h] | 6.10[h] | 18.78[h] | 14.71[h] | 55.24[h] | 2.35[h] | 41.94[h] | 44.29[h] | 0.47[h] |
| أوغندا | 2010 | 17.43 | 12.15 | 10.06 | 11.52 | 51.17 | 37.38 | 11.45 | 48.83 | – |
| زامبيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| زمبابوي | 2012 | 30.05[h] | 13.33[h] | 0.18[h] | 13.91[h] | 57.47[h] | 22.16[h] | 15.48[h] | 37.64[h] | 4.89[h] |
| الدول العربية | | | | | | | | | | |
| الجزائر | 2005 | 24.27[l,q] | 37.63[q] | 8.15[l,q] | 8.40[q] | 78.44[q] | 9.40[l,q] | 12.16[q] | 21.56[q] | – |
| البحرين | 2013 | 8.24[l,q] | 15.88[l,q] | 43.53[l,q] | 0.39[l,q] | 68.04[l,q] | 15.29[l,q] | 5.69[l,q] | 20.98[l,q] | 10.98[l,q] |
| مصر | 2013 | 8.08[l] | 7.20[l] | 31.76[l] | 4.12[l] | 51.16[l] | 16.83[l] | 11.41[l] | 28.24[l] | 20.61[k] |
| العراق | 2011 | 17.75[b,h] | 18.86[b,h] | 12.39[b,h] | 9.36[b,h] | 58.35[b,h] | 32.33[b,h] | 9.30[b,h] | 41.63[b,h] | 0.02[h] |
| الأردن | 2008 | 8.20 | 18.80 | 12.61 | 2.93 | 42.53 | 3.99 | 18.13 | 22.12 | 35.35 |
| الكويت | 2013 | 14.34[h] | 13.37[h] | 11.85[h] | 5.17[h] | 44.72[h] | 8.77[h] | 13.34[h] | 22.11[h] | 33.17[h] |
| لبنان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

# الجدول S7: الباحثون طبقاً لمجال العلوم، 2013 أو أقرب عام (%)

| | العام | الباحثون طبقاً لمجال العلوم حسب عدد الأفراد (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | العلوم الطبيعية | الهندسة والتكنولوجيا | العلوم الطبية والصحية | العلوم الزراعية | العلوم الطبيعية والهندسة | العلوم الاجتماعية | العلوم الإنسانية | العلوم الاجتماعية والإنسانية | لم تصنف في مكان آخر |
| ليبيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| موريتانيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| المغرب | 2011 | 33.71 | 7.56 | 10.40 | 1.80 | 53.46 | 26.10 | 20.44 | 46.54 | – |
| سلطنة عمان | 2013 | 15.55[h] | 13.04[h] | 6.48[h] | 25.26[h] | 60.32h | 24.29[h] | 13.20[h] | 37.49[h] | 2.19[h] |
| فلسطين | 2013 | 16.55[h] | 10.90[h] | 5.85[h] | 4.83[h] | 38.12h | 27.69[h] | 34.19[h] | 61.88[h] | –[h] |
| دولة قطر | 2012 | 9.33 | 42.67 | 26.03 | 1.62 | 79.65 | 14.26 | 4.81 | 19.07 | 1.28 |
| المملكة العربية السعودية | 2009 | 16.76[k] | 43.04[k] | 0.71[k] | 2.60[k] | 63.10k | –[k] | 0.47[k] | 0.47[k] | 36.43[k] |
| السودان | 2005 | 17.86[r] | 27.18[r] | 22.29[r] | 6.00[r] | 73.32r | 16.06[r] | 8.10[r] | 24.16[r] | 2.52[r] |
| الجمهورية العربية السورية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونس | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الإمارات العربية المتحدة | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| اليمن | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 2013 | 29.61 | 29.05 | 6.21 | 12.50 | 77.38 | 10.33 | 12.29 | 22.62 | – |
| قيرغيزستان | 2011 | 26.66 | 25.49 | 17.67 | 9.53 | 79.36 | 6.92 | 11.65 | 18.57 | 2.07[r] |
| منغوليا | 2013 | 37.45[q] | 12.76[q] | 9.94[q] | 15.90[q] | 76.05q | 23.95[c,q] | – | 23.95[q] | – |
| طاجيكستان | 2013 | 23.65 | 9.57 | 17.38 | 21.93 | 72.54 | 15.57 | 11.90 | 27.46 | – |
| تركمانستان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| أوزبكستان | 2011 | 22.37 | 16.13 | 11.85 | 6.06 | 56.40 | 22.07 | 21.53 | 43.60 | – |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | | | |
| أفغانستان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بنغلاديش | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بوتان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الهند | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الملديف | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيبال | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| باكستان | 2013 | 23.37[h] | 17.45[h] | 15.66[h] | 13.03[h] | 69.52h | 17.12[h] | 9.89[h] | 27.01[h] | 3.47[h] |
| سري لانكا | 2010 | 28.30 | 22.22 | 16.35 | 20.34 | 87.21 | 7.81[c] | –[g] | 7.81 | 4.98 |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كمبوديا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصين | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصين، هونغ كونغ | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| الصين، ماكاو | 2013 | 10.45 | 14.23 | 13.87 | – | 38.56q | 41.80[q] | 18.56[q] | 60.36[q] | 1.08[q] |
| إندونيسيا | 2005 | 11.07[i] | 11.12[i] | 7.28[i] | 13.39[i] | 42.86i | 18.16[i] | 7.34[i] | 25.50[i] | 31.64 |
| اليابان | 2013 | 18.27 | 47.92 | 14.57 | 4.33 | 85.08 | 5.90 | 3.37 | 11.52 | 3.40 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جمهورية كوريا | 2013 | 12.55 | 68.09 | 5.68 | 2.46 | 88.78 | 6.15 | 5.08 | 11.22 | – |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ماليزيا | 2012 | 27.61 | 42.78 | 3.89 | 6.61 | 80.89 | 16.09 | 3.02 | 19.11 | – |
| ميانمار | 2002 | 14.12 | 34.41 | 4.68 | 1.82 | 55.03 | 42.46 | 2.52 | 44.97 | – |
| الفلبين | 2007 | 15.63 | 34.87 | 8.18 | 22.42 | 81.11 | 15.22 | 2.32 | 17.55 | 1.35 |
| سنغافورة | 2012 | 16.31 | 61.04 | 16.63 | 2.05 | 96.02 | – | – | – | 3.98 |
| تايلاند | 2011 | 8.97[h] | 12.31[h] | 12.57[h] | 8.86[h] | 42.72h | 26.81[h] | 2.62[h] | 29.43[h] | 27.86 |
| تيمور – ليشتي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيتنام | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | | | |
| أستراليا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيوزيلندا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر كوك | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فيجي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| كيريباتي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر مارشال | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ميكرونيزيا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ناورو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| نيوي | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بالاو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ساموا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| جزر سليمان | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| تونغا | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| توفالو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| فانواتو | | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

*المصدر*: معهد اليونسكو للإحصاء، آب/أغسطس 2015.

*ملاحظة*: انظر مفتاح جميع الجداول في نهاية الجدول S10.

# الجدول S8 : الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للبلد، 2005-2014

| | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية | | | | | | | | | | الإصدارات العلمية لكل مليون نسمة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2008 | 2014 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | | | | | | | | |
| كندا | 39 879 | 42 648 | 43 917 | 46 829 | 48 713 | 49 728 | 51 508 | 51 459 | 54 632 | 54 631 | 1 403 | 1 538 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 267 521 | 275 884 | 280 806 | 289 769 | 294 630 | 301 826 | 312 374 | 306 688 | 324 047 | 321 846 | 945 | 998 |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | | | | | | | | |
| الأرجنتين | 5 056 | 5 429 | 5 767 | 6 406 | 6 779 | 7 234 | 7 664 | 7 657 | 8 060 | 7 885 | 161 | 189 |
| بليز | 12 | 12 | 6 | 8 | 5 | 13 | 12 | 13 | 19 | 16 | 27 | 47 |
| بوليفيا | 120 | 131 | 179 | 192 | 184 | 173 | 186 | 155 | 212 | 207 | 20 | 19 |
| البرازيل | 17 106 | 19 102 | 23 621 | 28 244 | 30 248 | 31 449 | 34 006 | 34 165 | 37 041 | 37 228 | 147 | 184 |
| شيلي | 2 912 | 3 090 | 3 429 | 3 737 | 4 254 | 4 477 | 5 008 | 5 320 | 5 604 | 6 224 | 222 | 350 |
| كولومبيا | 871 | 1 040 | 1 333 | 1 967 | 2 155 | 2 503 | 2 790 | 2 957 | 3 189 | 2 997 | 44 | 61 |
| كوستاريكا | 302 | 304 | 316 | 389 | 381 | 394 | 413 | 379 | 391 | 474 | 86 | 96 |
| إكوادور | 203 | 200 | 263 | 281 | 349 | 295 | 299 | 369 | 425 | 511 | 19 | 32 |
| السلفادور | 20 | 17 | 15 | 18 | 23 | 34 | 42 | 41 | 32 | 42 | 3 | 7 |
| غواتيمالا | 63 | 52 | 65 | 63 | 87 | 94 | 85 | 105 | 115 | 101 | 5 | 6 |
| غيانا | 18 | 8 | 17 | 17 | 10 | 23 | 14 | 16 | 18 | 23 | 22 | 29 |
| هندوراس | 25 | 30 | 23 | 30 | 34 | 39 | 46 | 49 | 56 | 35 | 4 | 4 |
| المكسيك | 6 899 | 6 992 | 7 891 | 8 559 | 8 738 | 9 047 | 9 842 | 10 093 | 10 957 | 11 147 | 74 | 90 |
| نيكاراغوا | 39 | 55 | 37 | 55 | 50 | 62 | 57 | 70 | 52 | 54 | 10 | 9 |
| بنما | 156 | 191 | 226 | 250 | 244 | 294 | 292 | 325 | 343 | 326 | 70 | 83 |
| باراغواي | 28 | 29 | 39 | 34 | 37 | 54 | 65 | 58 | 67 | 57 | 5 | 8 |
| بيرو | 334 | 387 | 452 | 499 | 539 | 551 | 621 | 633 | 713 | 783 | 17 | 25 |
| سورينام | 13 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 22 | 22 | 11 | 14 | 20 |
| أوروغواي | 425 | 441 | 463 | 582 | 605 | 603 | 733 | 653 | 728 | 824 | 174 | 241 |
| فنزويلا | 1 097 | 1 125 | 1 128 | 1 325 | 1 200 | 1 174 | 1 040 | 913 | 1 010 | 788 | 47 | 26 |
| **الكاريبي** | | | | | | | | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 5 | 4 | 5 | 7 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 82 | 11 |
| جزر البهاما | 8 | 9 | 17 | 12 | 12 | 12 | 20 | 17 | 26 | 33 | 34 | 86 |
| بربادوس | 44 | 42 | 39 | 50 | 41 | 52 | 67 | 63 | 55 | 52 | 180 | 182 |
| كوبا | 662 | 713 | 733 | 804 | 772 | 717 | 818 | 804 | 817 | 749 | 71 | 67 |
| دومينيكا | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 | 12 | 10 | 9 | 10 | 10 | 28 | 138 |
| الجمهورية الدومينيكية | 20 | 19 | 26 | 34 | 26 | 39 | 45 | 52 | 63 | 49 | 3 | 5 |
| غرينادا | 17 | 30 | 57 | 72 | 83 | 81 | 95 | 112 | 106 | 152 | 693 | 1 430 |
| هاييتي | 14 | 23 | 16 | 20 | 18 | 24 | 48 | 39 | 48 | 60 | 2 | 6 |
| جامايكا | 136 | 126 | 143 | 157 | 159 | 169 | 177 | 178 | 151 | 117 | 58 | 42 |
| سانت كيتس ونيفيس | 1 | 3 | 1 | 3 | 9 | 10 | 6 | 14 | 20 | 40 | 59 | 730 |
| سانت لوسيا | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 9 | 2 | 1 | 2 | 0 | 6 | 0 |
| سانت فنسنت وغرينادين | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 18 |
| ترينيداد وتوباغو | 136 | 110 | 137 | 142 | 154 | 152 | 169 | 161 | 149 | 146 | 108 | 109 |
| **الاتحاد الأوروبي** | | | | | | | | | | | | |
| النمسا | 8 644 | 8 865 | 9 502 | 10 049 | 10 407 | 11 127 | 11 939 | 11 746 | 12 798 | 13 108 | 1 205 | 1 537 |
| بلجيكا | 12 572 | 12 798 | 13 611 | 14 467 | 15 071 | 15 962 | 16 807 | 16 719 | 18 119 | 18 208 | 1 343 | 1 634 |
| بلغاريا | 1 756 | 1 743 | 2 241 | 2 266 | 2 310 | 2 172 | 2 153 | 2 244 | 2 266 | 2 065 | 302 | 288 |
| كرواتيا | 1 624 | 1 705 | 2 037 | 2 391 | 2 739 | 2 897 | 3 182 | 3 103 | 3 004 | 2 932 | 548 | 686 |
| قبرص | 258 | 302 | 346 | 408 | 508 | 610 | 638 | 707 | 855 | 814 | 379 | 706 |
| الجمهورية التشيكية | 5 799 | 6 535 | 7 157 | 7 783 | 8 206 | 8 835 | 9 222 | 9 324 | 9 998 | 10 781 | 748 | 1 004 |
| الدنمارك | 8 747 | 9 116 | 9 411 | 9 817 | 10 257 | 11 285 | 12 387 | 12 763 | 13 982 | 14 820 | 1 786 | 2 628 |
| إستونيا | 745 | 783 | 943 | 952 | 1 055 | 1 189 | 1 286 | 1 290 | 1 513 | 1 567 | 728 | 1 221 |
| فنلندا | 7 987 | 8 475 | 8 542 | 8 814 | 8 928 | 9 274 | 9 666 | 9 571 | 10 206 | 10 758 | 1 657 | 1 976 |
| فرنسا | 52 476 | 54 516 | 55 254 | 59 304 | 60 893 | 61 626 | 63 418 | 62 371 | 66 057 | 65 086 | 948 | 1 007 |
| ألمانيا | 73 573 | 75 191 | 76 754 | 79 402 | 82 452 | 85 095 | 88 836 | 88 322 | 92 975 | 91 631 | 952 | 1 109 |
| اليونان | 7 597 | 8 729 | 9 294 | 9 706 | 10 028 | 9 987 | 10 141 | 9 929 | 9 871 | 9 427 | 876 | 847 |
| المجر | 4 864 | 5 007 | 5 053 | 5 541 | 5 330 | 5 023 | 5 619 | 5 739 | 5 931 | 6 059 | 552 | 610 |
| آيرلندا | 3 941 | 4 375 | 4 613 | 5 161 | 5 519 | 6 173 | 6 552 | 6 244 | 6 691 | 6 576 | 1 186 | 1 406 |
| إيطاليا | 40 111 | 42 396 | 44 810 | 47 139 | 49 302 | 50 069 | 52 290 | 52 679 | 57 943 | 57 472 | 787 | 941 |
| لاتفيا | 319 | 298 | 369 | 420 | 406 | 395 | 555 | 528 | 592 | 586 | 196 | 287 |
| ليتوانيا | 885 | 1 127 | 1 666 | 1 714 | 1 668 | 1 660 | 1 899 | 1 793 | 1 768 | 1 827 | 545 | 607 |
| لكسمبرغ | 175 | 208 | 223 | 327 | 398 | 472 | 594 | 613 | 755 | 854 | 671 | 1 591 |
| مالطة | 61 | 60 | 76 | 109 | 96 | 111 | 122 | 151 | 207 | 207 | 259 | 481 |
| هولندا | 22 225 | 22 971 | 23 505 | 24 646 | 26 500 | 28 148 | 29 396 | 30 018 | 32 172 | 31 823 | 1 493 | 1 894 |
| بولندا | 13 843 | 15 129 | 16 032 | 18 210 | 18 506 | 19 172 | 20 396 | 21 486 | 22 822 | 23 498 | 477 | 615 |
| البرتغال | 5 245 | 6 455 | 6 238 | 7 448 | 8 196 | 8 903 | 9 992 | 10 679 | 11 953 | 11 855 | 705 | 1 117 |
| رومانيا | 2 543 | 2 934 | 3 983 | 5 165 | 6 100 | 6 628 | 6 485 | 6 657 | 7 550 | 6 651 | 235 | 307 |
| سلوفاكيا | 1 931 | 2 264 | 2 473 | 2 709 | 2 635 | 2 758 | 2 856 | 2 883 | 2 989 | 3 144 | 500 | 576 |
| سلوفينيا | 2 025 | 2 081 | 2 396 | 2 795 | 2 840 | 2 912 | 3 265 | 3 265 | 3 458 | 3 301 | 1 375 | 1 590 |
| إسبانيا | 29 667 | 32 130 | 34 558 | 37 078 | 39 735 | 41 828 | 45 318 | 46 435 | 49 435 | 49 247 | 820 | 1 046 |
| السويد | 16 445 | 16 895 | 17 184 | 17 270 | 17 981 | 18 586 | 19 403 | 19 898 | 21 611 | 21 854 | 1 870 | 2 269 |
| المملكة المتحدة | 70 201 | 73 377 | 75 763 | 77 116 | 78 867 | 81 553 | 84 360 | 83 405 | 89 429 | 87 948 | 1 257 | 1 385 |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | | | | | | | | |
| ألبانيا | 37 | 30 | 39 | 58 | 65 | 88 | 146 | 127 | 144 | 154 | 18 | 48 |
| البوسنة والهرسك | 91 | 91 | 252 | 278 | 286 | 360 | 398 | 347 | 312 | 323 | 72 | 84 |
| مقدونيا | 106 | 134 | 179 | 201 | 211 | 235 | 263 | 273 | 282 | 330 | 96 | 157 |
| الجبل الأسود | 42 | 59 | 64 | 94 | 102 | 130 | 155 | 152 | 171 | 191 | 152 | 307 |
| صربيا | 1 600 | 1 741 | 2 303 | 2 783 | 3 327 | 3 659 | 4 244 | 5 064 | 4 941 | 4 764 | 285 | 503 |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | | | | | | | | |
| أرمينيا | 381 | 404 | 418 | 560 | 497 | 574 | 670 | 775 | 705 | 691 | 188 | 232 |
| أذربيجان | 237 | 238 | 227 | 299 | 389 | 457 | 522 | 497 | 424 | 425 | 34 | 45 |
| بيلاروس | 978 | 945 | 914 | 1 033 | 998 | 964 | 1 067 | 1 133 | 1 046 | 1 077 | 108 | 116 |
| جورجيا | 305 | 363 | 327 | 338 | 358 | 381 | 485 | 570 | 515 | 527 | 77 | 122 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 4 676 | 6 148 | 9 020 | 11 244 | 14 460 | 16 951 | 21 509 | 23 092 | 24 713 | 25 588 | 155 | 326 |

# الجدول S8: الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للبلد، 2005-2014

| | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية | | | | | | | | | | الإصدارات العلمية لكل مليون نسمة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2008 | 2014 |
| إسرائيل | 9 884 | 10 395 | 10 351 | 10 576 | 10 371 | 10 541 | 10 853 | 10 665 | 11 066 | 11 196 | 1 488 | 1 431 |
| جمهورية مولدوفا | 213 | 222 | 180 | 228 | 258 | 227 | 258 | 230 | 242 | 248 | 63 | 72 |
| الاتحاد الروسي | 24 694 | 24 068 | 25 606 | 27 418 | 27 861 | 26 869 | 28 285 | 26 183 | 28 649 | 29 099 | 191 | 204 |
| تركيا | 13 830 | 14 734 | 17 281 | 18 493 | 20 657 | 21 374 | 22 065 | 22 251 | 23 897 | 23 596 | 263 | 311 |
| أوكرانيا | 4 029 | 3 935 | 4 205 | 5 020 | 4 450 | 4 445 | 4 909 | 4 601 | 4 834 | 4 895 | 108 | 109 |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | | | | | | | |
| آيسلندا | 427 | 458 | 490 | 575 | 623 | 753 | 716 | 810 | 866 | 864 | 1 858 | 2 594 |
| ليختنشتاين | 33 | 36 | 37 | 46 | 41 | 50 | 41 | 55 | 48 | 52 | 1 293 | 1 398 |
| النرويج | 6 090 | 6 700 | 7 057 | 7 543 | 8 110 | 8 499 | 9 327 | 9 451 | 9 947 | 10 070 | 1 579 | 1 978 |
| سويسرا | 16 397 | 17 809 | 18 341 | 19 131 | 20 336 | 21 361 | 22 894 | 23 205 | 25 051 | 25 308 | 2 500 | 3 102 |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | | | | | |
| أنغولا | 17 | 13 | 15 | 15 | 32 | 29 | 28 | 36 | 40 | 45 | 1 | 2 |
| بنين | 86 | 121 | 132 | 166 | 174 | 194 | 221 | 228 | 253 | 270 | 18 | 25 |
| بوتسوانا | 112 | 152 | 148 | 162 | 133 | 114 | 175 | 156 | 171 | 210 | 84 | 103 |
| بوركينا فاسو | 116 | 159 | 149 | 193 | 214 | 220 | 268 | 296 | 241 | 272 | 13 | 16 |
| بوروندي | 8 | 5 | 14 | 8 | 9 | 20 | 19 | 16 | 17 | 18 | 1 | 2 |
| كابو فيردي | 1 | 6 | 1 | 3 | 10 | 15 | 2 | 11 | 19 | 25 | 6 | 50 |
| الكاميرون | 303 | 395 | 431 | 482 | 497 | 561 | 579 | 553 | 652 | 706 | 25 | 31 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 20 | 20 | 21 | 17 | 24 | 22 | 23 | 29 | 29 | 32 | 4 | 7 |
| تشاد | 21 | 25 | 12 | 14 | 18 | 11 | 20 | 13 | 14 | 26 | 1 | 2 |
| جزر القمر | 3 | 0 | 6 | 3 | 1 | 3 | 6 | 3 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| الكونغو | 56 | 81 | 86 | 69 | 77 | 89 | 86 | 92 | 84 | 111 | 18 | 24 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 21 | 14 | 26 | 38 | 69 | 82 | 109 | 119 | 144 | 114 | 1 | 2 |
| كوت ديفوار | 110 | 128 | 155 | 183 | 201 | 205 | 216 | 238 | 194 | 208 | 10 | 10 |
| جيبوتي | 2 | 2 | 3 | 2 | 6 | 6 | 9 | 7 | 6 | 15 | 2 | 17 |
| غينيا الاستوائية | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| إريتريا | 26 | 29 | 29 | 15 | 19 | 11 | 13 | 3 | 17 | 22 | 3 | 3 |
| إثيوبيا | 281 | 293 | 382 | 402 | 484 | 514 | 630 | 638 | 790 | 865 | 5 | 9 |
| غابون | 70 | 78 | 79 | 82 | 88 | 86 | 117 | 94 | 113 | 137 | 55 | 80 |
| غامبيا | 68 | 97 | 71 | 95 | 87 | 97 | 73 | 100 | 111 | 124 | 60 | 65 |
| غانا | 208 | 227 | 276 | 293 | 333 | 427 | 421 | 477 | 546 | 579 | 13 | 22 |
| غينيا | 12 | 30 | 22 | 16 | 23 | 27 | 23 | 25 | 35 | 49 | 2 | 4 |
| غينيا – بيساو | 19 | 17 | 27 | 20 | 19 | 21 | 24 | 22 | 29 | 37 | 13 | 21 |
| كينيا | 571 | 690 | 763 | 855 | 892 | 1 035 | 1 196 | 1 131 | 1 244 | 1 374 | 22 | 30 |
| ليسوتو | 5 | 14 | 11 | 12 | 21 | 18 | 23 | 26 | 19 | 16 | 6 | 8 |
| ليبيريا | 4 | 4 | 0 | 6 | 1 | 8 | 8 | 9 | 13 | 11 | 2 | 3 |
| مدغشقر | 114 | 140 | 158 | 152 | 156 | 166 | 182 | 181 | 209 | 188 | 8 | 8 |
| ملاوي | 116 | 129 | 183 | 218 | 199 | 244 | 280 | 296 | 296 | 322 | 15 | 19 |
| مالي | 71 | 97 | 82 | 93 | 112 | 126 | 149 | 170 | 142 | 141 | 7 | 9 |
| موريشيوس | 49 | 51 | 42 | 44 | 49 | 70 | 61 | 85 | 90 | 89 | 36 | 71 |
| موزمبيق | 55 | 60 | 79 | 84 | 95 | 100 | 157 | 134 | 137 | 158 | 4 | 6 |
| ناميبيا | 80 | 76 | 65 | 64 | 77 | 57 | 92 | 96 | 121 | 139 | 30 | 59 |
| النيجر | 68 | 66 | 68 | 81 | 75 | 78 | 94 | 81 | 81 | 108 | 5 | 6 |
| نيجيريا | 1 001 | 1 150 | 1 608 | 1 977 | 2 076 | 2 258 | 2 098 | 1 756 | 1 654 | 1 961 | 13 | 11 |
| رواندا | 13 | 25 | 36 | 34 | 58 | 66 | 90 | 85 | 114 | 143 | 3 | 12 |
| ساو تومي وبرنسيبي | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 15 |
| السنغال | 210 | 188 | 229 | 228 | 258 | 279 | 343 | 349 | 340 | 338 | 19 | 23 |
| سيشيل | 12 | 21 | 25 | 21 | 18 | 19 | 31 | 31 | 44 | 34 | 234 | 364 |
| سيراليون | 5 | 4 | 7 | 12 | 18 | 23 | 25 | 26 | 29 | 45 | 2 | 7 |
| الصومال | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7 | 0 | 1 |
| جنوب أفريقيا | 4 235 | 4 711 | 5 152 | 5 611 | 6 212 | 6 628 | 7 682 | 7 934 | 8 790 | 9 309 | 112 | 175 |
| جنوب السودان | 1 | 5 | 3 | 5 | 15 | 8 | 8 | 9 | 8 | 0 | 1 | 0 |
| سوازيلند | 22 | 10 | 18 | 21 | 26 | 52 | 41 | 33 | 40 | 25 | 18 | 20 |
| تنزانيا | 323 | 396 | 428 | 426 | 506 | 541 | 552 | 557 | 666 | 770 | 10 | 15 |
| توغو | 34 | 36 | 38 | 44 | 38 | 50 | 68 | 47 | 55 | 61 | 7 | 9 |
| أوغندا | 244 | 294 | 406 | 403 | 485 | 577 | 644 | 625 | 702 | 757 | 13 | 19 |
| زامبيا | 96 | 116 | 130 | 134 | 130 | 170 | 203 | 204 | 230 | 245 | 11 | 16 |
| زمبابوي | 173 | 178 | 219 | 217 | 188 | 199 | 227 | 240 | 257 | 310 | 17 | 21 |
| **الدول العربية** | | | | | | | | | | | | |
| الجزائر | 795 | 977 | 1 190 | 1 339 | 1 597 | 1 658 | 1 758 | 1 842 | 2 081 | 2 302 | 37 | 58 |
| البحرين | 93 | 117 | 121 | 114 | 135 | 129 | 130 | 122 | 166 | 155 | 102 | 115 |
| مصر | 2 919 | 3 202 | 3 608 | 4 147 | 4 905 | 5 529 | 6 657 | 6 960 | 7 613 | 8 428 | 55 | 101 |
| العراق | 89 | 124 | 180 | 195 | 253 | 279 | 352 | 482 | 735 | 841 | 7 | 24 |
| الأردن | 641 | 673 | 835 | 989 | 1 022 | 1 038 | 1 009 | 976 | 1 099 | 1 093 | 167 | 146 |
| الكويت | 526 | 541 | 571 | 659 | 631 | 635 | 637 | 546 | 618 | 604 | 244 | 174 |
| لبنان | 462 | 555 | 549 | 621 | 640 | 690 | 701 | 810 | 938 | 1 009 | 148 | 203 |
| ليبيا | 70 | 90 | 107 | 126 | 125 | 159 | 123 | 141 | 162 | 181 | 21 | 29 |
| موريتانيا | 27 | 20 | 20 | 14 | 19 | 15 | 21 | 23 | 23 | 23 | 4 | 6 |
| المغرب | 990 | 1 009 | 1 088 | 1 214 | 1 236 | 1 355 | 1 474 | 1 496 | 1 579 | 1 574 | 39 | 47 |
| سلطنة عمان | 283 | 277 | 323 | 327 | 365 | 383 | 447 | 444 | 505 | 591 | 126 | 151 |
| فلسطين | 72 | 68 | 75 | 65 | 62 | 52 | 66 | 70 | 85 | 14 | 17 | 3 |
| دولة قطر | 109 | 128 | 168 | 217 | 238 | 339 | 407 | 517 | 817 | 1 242 | 160 | 548 |
| المملكة العربية السعودية | 1 362 | 1 450 | 1 574 | 1 910 | 2 273 | 3 551 | 5 773 | 7 226 | 8 903 | 10 898 | 72 | 371 |
| السودان | 120 | 110 | 147 | 150 | 215 | 282 | 283 | 244 | 274 | 309 | 4 | 8 |
| الجمهورية العربية السورية | 168 | 153 | 192 | 218 | 211 | 318 | 340 | 304 | 304 | 229 | 11 | 10 |
| تونس | 1 214 | 1 503 | 1 749 | 2 068 | 2 439 | 2 607 | 2 900 | 2 739 | 2 866 | 3 068 | 199 | 276 |
| الإمارات العربية المتحدة | 530 | 601 | 621 | 713 | 842 | 888 | 1 057 | 1 096 | 1 277 | 1 450 | 105 | 154 |

| | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية | | | | | | | | | | الإصدارات العلمية لكل مليون نسمة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2008 | 2014 |
| اليمن | 41 | 52 | 57 | 64 | 106 | 114 | 164 | 162 | 175 | 202 | 3 | 8 |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 200 | 210 | 255 | 221 | 269 | 247 | 276 | 330 | 499 | 600 | 14 | 36 |
| قيرغيزستان | 46 | 47 | 51 | 54 | 51 | 57 | 65 | 67 | 95 | 82 | 10 | 15 |
| منغوليا | 67 | 71 | 99 | 126 | 166 | 173 | 145 | 167 | 209 | 203 | 48 | 70 |
| طاجيكستان | 32 | 32 | 45 | 49 | 39 | 51 | 53 | 61 | 67 | 46 | 7 | 5 |
| تركمانستان | 5 | 6 | 8 | 3 | 6 | 9 | 12 | 19 | 13 | 24 | 1 | 5 |
| أوزبكستان | 296 | 289 | 335 | 306 | 350 | 328 | 363 | 284 | 313 | 323 | 11 | 11 |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | | | | | |
| أفغانستان | 7 | 10 | 8 | 23 | 19 | 36 | 31 | 39 | 34 | 44 | 1 | 1 |
| بنغلاديش | 511 | 584 | 669 | 797 | 881 | 995 | 1 079 | 1 216 | 1 302 | 1 394 | 5 | 9 |
| بوتان | 8 | 23 | 5 | 8 | 16 | 27 | 28 | 23 | 35 | 36 | 12 | 47 |
| الهند | 24 703 | 27 785 | 32 610 | 37 228 | 38 967 | 41 983 | 45 961 | 46 106 | 50 691 | 53 733 | 32 | 42 |
| الملديف | 1 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 8 | 5 | 16 | 13 | 46 |
| نيبال | 158 | 212 | 218 | 253 | 295 | 349 | 336 | 365 | 457 | 455 | 10 | 16 |
| باكستان | 1 142 | 1 553 | 2 534 | 3 089 | 3 614 | 4 522 | 5 629 | 5 522 | 6 392 | 6 778 | 18 | 37 |
| سري لانكا | 283 | 279 | 322 | 430 | 432 | 419 | 461 | 475 | 489 | 599 | 21 | 28 |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 29 | 31 | 37 | 43 | 48 | 49 | 46 | 64 | 79 | 106 | 111 | 250 |
| كمبوديا | 54 | 70 | 92 | 86 | 126 | 139 | 136 | 168 | 191 | 206 | 6 | 13 |
| الصين | 66 151 | 79 740 | 89 068 | 102 368 | 118 749 | 131 028 | 153 446 | 170 189 | 205 268 | 256 834 | 76 | 184 |
| الصين، هونغ كونغ | 7 220 | 7 592 | 7 440 | 7 660 | 8 141 | 8 527 | 9 258 | 9 133 | 9 725 | 852 | 1 099 | 117 |
| الصين، ماكاو | 63 | 96 | 79 | 121 | 143 | 201 | 226 | 368 | 488 | 46 | 238 | 80 |
| إندونيسيا | 554 | 612 | 629 | 709 | 893 | 992 | 1 103 | 1 222 | 1 426 | 1 476 | 3 | 6 |
| اليابان | 76 950 | 77 083 | 75 801 | 76 244 | 75 606 | 74 203 | 75 924 | 72 769 | 75 870 | 73 128 | 599 | 576 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | 11 | 10 | 11 | 36 | 29 | 34 | 19 | 37 | 21 | 23 | 1 | 1 |
| جمهورية كوريا | 25 944 | 28 202 | 28 750 | 33 431 | 36 659 | 40 156 | 43 836 | 45 765 | 48 663 | 50 258 | 698 | 1 015 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 36 | 55 | 47 | 58 | 60 | 95 | 114 | 133 | 126 | 129 | 9 | 19 |
| ماليزيا | 1 559 | 1 813 | 2 225 | 2 852 | 4 266 | 5 777 | 7 607 | 7 738 | 8 925 | 9 998 | 104 | 331 |
| ميانمار | 41 | 41 | 42 | 39 | 43 | 47 | 56 | 52 | 59 | 70 | 1 | 1 |
| الفلبين | 486 | 494 | 578 | 663 | 706 | 730 | 873 | 779 | 894 | 913 | 7 | 9 |
| سنغافورة | 6 111 | 6 493 | 6 457 | 7 075 | 7 669 | 8 459 | 9 032 | 9 430 | 10 280 | 10 553 | 1 459 | 1 913 |
| تايلاند | 2 503 | 3 089 | 3 710 | 4 335 | 4 812 | 5 214 | 5 790 | 5 755 | 6 378 | 6 343 | 65 | 94 |
| تيمور – ليشتي | 2 | 8 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 4 | 6 | 1 | 0 | 1 |
| فيتنام | 570 | 656 | 750 | 943 | 963 | 1 207 | 1 387 | 1 669 | 2 105 | 2 298 | 11 | 25 |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | | | | | |
| أستراليا | 24 755 | 27 049 | 28 649 | 30 922 | 33 284 | 35 228 | 38 505 | 39 899 | 44 926 | 46 639 | 1 429 | 1 974 |
| نيوزيلندا | 4 942 | 5 119 | 5 373 | 5 681 | 5 854 | 6 453 | 6 811 | 6 917 | 7 303 | 7 375 | 1 328 | 1 620 |
| جزر كوك | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 0 | 446 |
| فيجي | 61 | 67 | 67 | 65 | 62 | 59 | 74 | 83 | 98 | 106 | 77 | 120 |
| كيريباتي | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0 | 48 |
| جزر مارشال | 1 | 5 | 0 | 1 | 6 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 19 | 95 |
| ميكرونيزيا | 4 | 7 | 7 | 3 | 9 | 9 | 3 | 7 | 6 | 12 | 29 | 115 |
| ناورو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 93 |
| نيوي | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 214 |
| بالاو | 7 | 9 | 11 | 4 | 6 | 4 | 7 | 5 | 8 | 12 | 197 | 571 |
| بابوا غينيا الجديدة | 44 | 51 | 84 | 78 | 76 | 81 | 100 | 112 | 89 | 110 | 12 | 15 |
| ساموا | 3 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 5 | 21 |
| جزر سليمان | 6 | 7 | 8 | 4 | 6 | 11 | 17 | 8 | 11 | 17 | 8 | 30 |
| تونغا | 0 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 6 | 2 | 1 | 6 | 39 | 57 |
| توفالو | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 264 |
| فانواتو | 12 | 9 | 7 | 9 | 16 | 12 | 21 | 18 | 19 | 19 | 40 | 74 |

*المصدر:* بيانات من تومسون رويترز على شبكة الإنترنت للعلوم، مؤشر استشهاد العلوم الموسعة Science Citation Index Expanded ، جمعت لليونسكو من قبل العلوم ميتريكس، أيار/مايو 2015.

*مصادر بيانات الخلفية:*

السكان: الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، شعبة السكان، 2013؛ التوقعات السكانية في العالم: تنقيح عام 2012.

## الجدول S9: الإصدارات/المنشورات طبقاً للمجال الرئيسي للعلوم، 2008 و2014

| الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الهندسة | | علوم الحاسوب | | الكيمياء | | العلوم البيولوجية | | الفلك | | العلوم الزراعية | | الإجمالي | | |
| 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | |
| | | | | | | | | | | | | | | **أمريكا الشمالية** |
| 5 346 | 4 527 | 1 274 | 1 109 | 3 269 | 3 144 | 9 723 | 10 136 | 833 | 614 | 1 347 | 1 192 | 54 631 | 46 829 | كندا |
| 23 863 | 21 155 | 5 909 | 5 460 | 21 500 | 20 000 | 65 773 | 71 105 | 5 068 | 4 405 | 5 121 | 5 165 | 321 846 | 289 769 | الولايات المتحدة الأمريكية |
| | | | | | | | | | | | | | | **أمريكا اللاتينية** |
| 540 | 388 | 103 | 49 | 663 | 696 | 1 906 | 1 788 | 155 | 132 | 407 | 331 | 7 885 | 6 406 | الأرجنتين |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 16 | 8 | بليز |
| 6 | 4 | 0 | 0 | 2 | 8 | 75 | 77 | 0 | 6 | 9 | 11 | 207 | 192 | بوليفيا |
| 2 478 | 1 689 | 510 | 244 | 2 695 | 2 088 | 7 113 | 6 024 | 340 | 207 | 3 150 | 2 508 | 37 228 | 28 244 | البرازيل |
| 396 | 265 | 148 | 68 | 350 | 298 | 918 | 728 | 807 | 370 | 204 | 148 | 6 224 | 3 737 | شيلي |
| 297 | 112 | 38 | 16 | 221 | 160 | 485 | 341 | 12 | 4 | 120 | 128 | 2 997 | 1 967 | كولومبيا |
| 12 | 10 | 3 | 2 | 19 | 10 | 171 | 157 | 2 | 1 | 28 | 15 | 474 | 389 | كوستاريكا |
| 36 | 4 | 7 | 0 | 23 | 3 | 147 | 90 | 1 | 1 | 28 | 10 | 511 | 281 | إكوادور |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 42 | 18 | السلفادور |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 25 | 23 | 0 | 0 | 4 | 3 | 101 | 63 | غواتيمالا |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 17 | غيانا |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 | 6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 35 | 30 | هندوراس |
| 1 051 | 756 | 243 | 85 | 828 | 718 | 2 320 | 1 984 | 289 | 214 | 561 | 365 | 11 147 | 8 559 | المكسيك |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 11 | 0 | 0 | 2 | 1 | 54 | 55 | نيكاراغوا |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 143 | 151 | 1 | 2 | 13 | 2 | 326 | 250 | بنما |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 19 | 15 | 1 | 0 | 2 | 1 | 57 | 34 | باراغواي |
| 26 | 14 | 3 | 3 | 13 | 9 | 215 | 150 | 0 | 1 | 32 | 19 | 783 | 499 | بيرو |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 7 | سورينام |
| 26 | 23 | 22 | 8 | 58 | 57 | 232 | 157 | 1 | 3 | 92 | 43 | 824 | 582 | أوروغواي |
| 61 | 107 | 9 | 13 | 62 | 135 | 175 | 300 | 22 | 12 | 74 | 65 | 788 | 1 325 | فنزويلا |
| | | | | | | | | | | | | | | **الكاريبي** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | أنتيغوا وبربودا |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 12 | جزر البهاما |
| 1 | 0 | 1 | 3 | 7 | 3 | 5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 52 | 50 | بربادوس |
| 61 | 62 | 31 | 6 | 46 | 99 | 179 | 195 | 6 | 2 | 31 | 84 | 749 | 804 | كوبا |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2 | دومينيكا |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 15 | 12 | 0 | 0 | 2 | 2 | 49 | 34 | الجمهورية الدومينيكية |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 51 | 25 | 0 | 0 | 4 | 1 | 152 | 72 | غرينادا |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 15 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 60 | 20 | هاييتي |
| 0 | 7 | 0 | 0 | 10 | 8 | 38 | 19 | 0 | 0 | 8 | 6 | 117 | 157 | جامايكا |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 40 | 3 | سانت كيتس ونيفيس |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | سانت لوسيا |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | سانت فنسنت وغرينادين |
| 12 | 9 | 4 | 0 | 12 | 5 | 21 | 27 | 0 | 1 | 12 | 5 | 146 | 142 | ترينيداد وتوباغو |
| | | | | | | | | | | | | | | **الاتحاد الأوروبي** |
| 1 015 | 786 | 329 | 216 | 915 | 771 | 2 246 | 2 009 | 248 | 171 | 206 | 139 | 13 108 | 10 049 | النمسا |
| 1 440 | 1 103 | 338 | 272 | 1 417 | 1 225 | 3 214 | 3 032 | 418 | 213 | 492 | 413 | 18 208 | 14 467 | بلجيكا |
| 137 | 152 | 28 | 25 | 281 | 379 | 274 | 334 | 46 | 50 | 36 | 84 | 2 065 | 2 266 | بلغاريا |
| 265 | 237 | 42 | 16 | 232 | 241 | 436 | 367 | 51 | 15 | 117 | 77 | 2 932 | 2 391 | كرواتيا |
| 103 | 68 | 27 | 26 | 57 | 40 | 85 | 48 | 4 | 3 | 19 | 4 | 814 | 408 | قبرص |
| 923 | 650 | 249 | 163 | 1 422 | 1 142 | 2 054 | 1 691 | 159 | 123 | 342 | 253 | 10 781 | 7 783 | الجمهورية التشيكية |
| 968 | 604 | 186 | 102 | 905 | 577 | 2 923 | 2 445 | 380 | 103 | 454 | 344 | 14 820 | 9 817 | الدنمارك |
| 122 | 92 | 24 | 15 | 126 | 73 | 355 | 242 | 27 | 20 | 57 | 31 | 1 567 | 952 | إستونيا |
| 1 074 | 683 | 285 | 186 | 739 | 622 | 1 981 | 2 018 | 224 | 131 | 201 | 207 | 10 758 | 8 814 | فنلندا |
| 5 804 | 5 245 | 1 622 | 1 181 | 6 144 | 6 242 | 10 456 | 10 855 | 1 690 | 1 251 | 1 151 | 1 093 | 65 086 | 59 304 | فرنسا |
| 6 982 | 5 812 | 1 404 | 1 035 | 9 119 | 8 698 | 15 314 | 15 133 | 2 466 | 1 757 | 1 505 | 1 450 | 91 631 | 79 402 | ألمانيا |
| 956 | 1 131 | 402 | 362 | 637 | 726 | 1 161 | 1 361 | 146 | 82 | 257 | 299 | 9 427 | 9 706 | اليونان |
| 330 | 279 | 110 | 79 | 587 | 716 | 1 119 | 1 143 | 112 | 58 | 116 | 95 | 6 059 | 5 541 | المجر |
| 528 | 380 | 132 | 115 | 476 | 404 | 1 114 | 1 023 | 119 | 95 | 363 | 293 | 6 576 | 5 161 | آيرلندا |
| 5 280 | 3 825 | 1 171 | 950 | 3 991 | 3 850 | 8 635 | 8 347 | 1 414 | 1 044 | 1 455 | 1 095 | 57 472 | 47 139 | إيطاليا |
| 92 | 90 | 11 | 8 | 91 | 49 | 82 | 52 | 4 | 5 | 29 | 9 | 586 | 420 | لاتفيا |
| 288 | 362 | 41 | 63 | 143 | 99 | 157 | 140 | 33 | 23 | 65 | 70 | 1 827 | 1 714 | ليتوانيا |
| 76 | 42 | 55 | 11 | 51 | 19 | 160 | 85 | 1 | 0 | 15 | 3 | 854 | 327 | لكسمبرغ |
| 19 | 9 | 4 | 2 | 8 | 0 | 29 | 17 | 3 | 0 | 4 | 0 | 207 | 109 | مالطة |
| 1 882 | 1 550 | 461 | 416 | 1 554 | 1 468 | 5 634 | 5 255 | 812 | 493 | 656 | 528 | 31 823 | 24 646 | هولندا |
| 2 281 | 2 152 | 381 | 197 | 3 244 | 2 793 | 3 569 | 2 707 | 368 | 254 | 823 | 606 | 23 498 | 18 210 | بولندا |
| 1 476 | 918 | 312 | 145 | 1 243 | 1 073 | 2 013 | 1 358 | 166 | 89 | 358 | 256 | 11 855 | 7 448 | البرتغال |
| 736 | 517 | 142 | 143 | 703 | 688 | 510 | 194 | 65 | 20 | 72 | 37 | 6 651 | 5 165 | رومانيا |
| 314 | 280 | 78 | 49 | 353 | 341 | 496 | 475 | 81 | 49 | 90 | 96 | 3 144 | 2 709 | سلوفاكيا |
| 445 | 402 | 101 | 67 | 309 | 305 | 431 | 427 | 28 | 19 | 85 | 64 | 3 301 | 2 795 | سلوفينيا |
| 4 751 | 3 335 | 1 712 | 952 | 4 971 | 4 609 | 8 203 | 7 142 | 1 185 | 712 | 2 021 | 1 703 | 49 247 | 37 078 | إسبانيا |
| 2 046 | 1 314 | 320 | 205 | 1 441 | 1 206 | 4 071 | 4 056 | 333 | 183 | 295 | 264 | 21 854 | 17 270 | السويد |
| 6 704 | 5 601 | 1 732 | 1 335 | 5 629 | 5 556 | 16 360 | 16 883 | 2 360 | 1 708 | 917 | 1 048 | 87 948 | 77 116 | المملكة المتحدة |
| | | | | | | | | | | | | | | **جنوب شرق أوروبا** |
| 5 | 3 | 1 | 0 | 6 | 0 | 19 | 6 | 0 | 1 | 7 | 3 | 154 | 58 | ألبانيا |
| 34 | 21 | 8 | 1 | 7 | 1 | 43 | 18 | 1 | 0 | 11 | 4 | 323 | 278 | البوسنة والهرسك |
| 35 | 11 | 9 | 2 | 18 | 27 | 59 | 38 | 1 | 0 | 16 | 3 | 330 | 201 | مقدونيا |
| 27 | 20 | 1 | 2 | 4 | 0 | 18 | 7 | 2 | 1 | 5 | 2 | 191 | 94 | الجبل الأسود |
| 613 | 314 | 121 | 52 | 346 | 223 | 456 | 324 | 49 | 24 | 186 | 44 | 4 764 | 2 783 | صربيا |
| | | | | | | | | | | | | | | **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** |
| 34 | 59 | 3 | 2 | 64 | 66 | 35 | 37 | 23 | 30 | 3 | 0 | 691 | 560 | أرمينيا |
| 28 | 25 | 4 | 2 | 59 | 75 | 16 | 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | 425 | 299 | أذربيجان |
| 105 | 161 | 8 | 1 | 143 | 178 | 70 | 69 | 0 | 1 | 6 | 0 | 1 077 | 1 033 | بيلاروس |
| 20 | 12 | 1 | 3 | 19 | 30 | 38 | 32 | 27 | 15 | 6 | 0 | 527 | 338 | جورجيا |

| الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المقالات غير المصنفة | | العلوم الاجتماعية | | علم النفس | | الفيزياء | | علوم الحياة الأخرى | | العلوم الطبية | | الرياضيات | | علوم الأرض | |
| 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 529 | 2 341 | 522 | 404 | 660 | 642 | 3 248 | 3 675 | 623 | 548 | 15 207 | 12 819 | 1 471 | 1 583 | 4 579 | 4 095 |
| 39 873 | 14 552 | 2 681 | 2 414 | 3 583 | 3 258 | 22 591 | 25 916 | 4 043 | 3 858 | 92 957 | 86 244 | 8 498 | 8 533 | 20 386 | 17 704 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 231 | 492 | 50 | 23 | 43 | 35 | 658 | 720 | 10 | 9 | 1 120 | 927 | 198 | 203 | 801 | 613 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 47 | 18 | 2 | 6 | 1 | 1 | 6 | 5 | 0 | 0 | 26 | 31 | 0 | 0 | 33 | 25 |
| 7 190 | 4 292 | 150 | 97 | 172 | 119 | 2 542 | 2 428 | 320 | 294 | 7 683 | 6 393 | 908 | 646 | 1 977 | 1 215 |
| 908 | 266 | 46 | 8 | 34 | 16 | 546 | 302 | 26 | 21 | 966 | 638 | 259 | 192 | 616 | 417 |
| 657 | 552 | 19 | 12 | 15 | 5 | 438 | 225 | 9 | 18 | 436 | 268 | 97 | 49 | 153 | 77 |
| 95 | 86 | 3 | 4 | 9 | 0 | 19 | 9 | 1 | 1 | 64 | 57 | 5 | 5 | 43 | 32 |
| 101 | 21 | 0 | 1 | 1 | 2 | 30 | 51 | 0 | 1 | 67 | 45 | 5 | 2 | 65 | 50 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 19 | 3 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 30 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 36 | 24 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 2 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| 8 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 11 | 11 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 1 954 | 941 | 52 | 39 | 63 | 62 | 1 177 | 1 166 | 13 | 20 | 1 383 | 1 160 | 321 | 261 | 892 | 788 |
| 16 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 13 | 13 | 0 | 0 | 9 | 17 |
| 76 | 34 | 2 | 2 | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 35 | 16 | 0 | 0 | 40 | 36 |
| 14 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 12 | 1 | 0 | 4 | 0 |
| 163 | 45 | 12 | 8 | 4 | 2 | 37 | 13 | 0 | 8 | 177 | 152 | 11 | 3 | 90 | 72 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 108 | 44 | 4 | 0 | 8 | 6 | 42 | 42 | 2 | 0 | 139 | 122 | 30 | 17 | 60 | 60 |
| 140 | 289 | 3 | 2 | 2 | 2 | 51 | 106 | 1 | 3 | 106 | 167 | 44 | 63 | 38 | 61 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 11 | 3 |
| 10 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 1 | 12 | 17 | 1 | 1 | 11 | 4 |
| 112 | 93 | 2 | 3 | 0 | 1 | 77 | 79 | 0 | 2 | 137 | 123 | 16 | 19 | 51 | 36 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 9 | 0 | 0 | 4 | 3 |
| 29 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 51 | 40 | 0 | 0 | 12 | 2 |
| 14 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 12 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| 17 | 14 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 28 | 85 | 3 | 4 | 9 | 12 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 28 | 20 | 3 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 45 | 1 | 1 | 16 | 22 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 764 | 569 | 108 | 70 | 104 | 77 | 1 251 | 1 154 | 28 | 18 | 3 553 | 3 040 | 476 | 383 | 865 | 646 |
| 2 355 | 754 | 161 | 109 | 168 | 124 | 1 607 | 1 585 | 93 | 76 | 5 065 | 4 213 | 429 | 475 | 1 011 | 873 |
| 601 | 514 | 1 | 2 | 2 | 3 | 293 | 326 | 4 | 3 | 186 | 209 | 89 | 89 | 87 | 96 |
| 536 | 480 | 10 | 6 | 6 | 2 | 332 | 213 | 28 | 12 | 547 | 432 | 123 | 110 | 207 | 183 |
| 108 | 29 | 8 | 5 | 7 | 2 | 128 | 67 | 16 | 5 | 122 | 48 | 43 | 42 | 87 | 21 |
| 1 483 | 526 | 62 | 64 | 24 | 26 | 1 435 | 1 079 | 14 | 5 | 1 390 | 1 191 | 480 | 375 | 744 | 495 |
| 1 998 | 452 | 122 | 69 | 107 | 68 | 908 | 859 | 100 | 44 | 4 487 | 3 177 | 199 | 168 | 1 083 | 805 |
| 236 | 70 | 9 | 1 | 16 | 3 | 222 | 127 | 6 | 6 | 182 | 124 | 22 | 26 | 163 | 122 |
| 1 440 | 484 | 112 | 62 | 95 | 84 | 1 018 | 972 | 122 | 88 | 2 376 | 2 445 | 275 | 202 | 816 | 630 |
| 8 393 | 3 796 | 403 | 298 | 372 | 393 | 7 997 | 8 888 | 89 | 81 | 12 800 | 13 035 | 2 970 | 2 817 | 5 195 | 4 129 |
| 12 268 | 4 129 | 667 | 422 | 682 | 600 | 10 439 | 11 867 | 188 | 150 | 22 170 | 21 459 | 2 689 | 2 417 | 5 738 | 4 473 |
| 1 108 | 736 | 71 | 74 | 38 | 30 | 948 | 953 | 37 | 42 | 2 543 | 2 935 | 315 | 316 | 808 | 659 |
| 936 | 652 | 30 | 17 | 42 | 38 | 840 | 753 | 18 | 12 | 1 199 | 1 130 | 315 | 355 | 305 | 214 |
| 851 | 285 | 48 | 36 | 48 | 33 | 597 | 567 | 99 | 91 | 1 668 | 1 387 | 131 | 156 | 402 | 296 |
| 7 798 | 3 089 | 405 | 254 | 264 | 247 | 5 559 | 6 058 | 176 | 128 | 15 724 | 13 661 | 1 946 | 1 767 | 3 654 | 2 824 |
| 93 | 34 | 4 | 0 | 4 | 4 | 77 | 93 | 2 | 0 | 69 | 49 | 10 | 12 | 18 | 15 |
| 390 | 418 | 16 | 2 | 3 | 1 | 298 | 248 | 5 | 3 | 200 | 127 | 65 | 86 | 123 | 72 |
| 149 | 19 | 6 | 3 | 6 | 2 | 74 | 26 | 2 | 1 | 137 | 76 | 58 | 18 | 64 | 22 |
| 40 | 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 | 8 | 3 | 5 | 63 | 32 | 9 | 5 | 16 | 18 |
| 4 182 | 1 208 | 398 | 253 | 465 | 420 | 1 908 | 1 992 | 290 | 238 | 11 266 | 8 989 | 399 | 429 | 1 916 | 1 407 |
| 3 548 | 1 937 | 77 | 29 | 46 | 25 | 3 119 | 3 171 | 26 | 13 | 3 528 | 2 593 | 950 | 770 | 1 538 | 963 |
| 1 669 | 517 | 117 | 43 | 75 | 42 | 1 133 | 921 | 52 | 17 | 1 696 | 984 | 414 | 310 | 1 131 | 775 |
| 1 735 | 1 647 | 60 | 36 | 8 | 3 | 981 | 806 | 32 | 24 | 663 | 374 | 595 | 485 | 349 | 191 |
| 492 | 367 | 9 | 16 | 3 | 8 | 607 | 472 | 15 | 1 | 340 | 284 | 113 | 123 | 153 | 148 |
| 579 | 430 | 20 | 11 | 20 | 4 | 458 | 396 | 18 | 8 | 460 | 420 | 164 | 139 | 183 | 103 |
| 6 509 | 1 897 | 421 | 242 | 381 | 215 | 3 927 | 4 046 | 219 | 99 | 9 557 | 8 026 | 1 673 | 1 491 | 3 717 | 2 609 |
| 2 983 | 860 | 178 | 138 | 150 | 136 | 1 755 | 1 724 | 300 | 296 | 6 059 | 5 319 | 407 | 374 | 1 516 | 1 195 |
| 11 506 | 4 252 | 1 154 | 1 008 | 1 066 | 1 088 | 7 074 | 7 806 | 1 002 | 953 | 24 213 | 22 842 | 2 132 | 1 941 | 6 099 | 5 095 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 13 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 33 | 12 | 8 | 1 | 18 | 18 |
| 110 | 156 | 0 | 0 | 0 | 1 | 21 | 17 | 1 | 0 | 52 | 45 | 23 | 9 | 12 | 5 |
| 79 | 46 | 1 | 0 | 2 | 0 | 21 | 26 | 0 | 0 | 61 | 27 | 13 | 8 | 15 | 13 |
| 80 | 35 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 16 | 0 | 0 | 14 | 6 | 11 | 2 | 18 | 3 |
| 1 389 | 767 | 13 | 2 | 11 | 3 | 515 | 326 | 10 | 3 | 637 | 426 | 230 | 190 | 188 | 85 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | 24 | 2 | 1 | 2 | 0 | 406 | 250 | 1 | 0 | 28 | 41 | 44 | 44 | 8 | 6 |
| 60 | 27 | 3 | 0 | 0 | 1 | 176 | 99 | 0 | 0 | 9 | 12 | 47 | 36 | 18 | 12 |
| 188 | 177 | 1 | 1 | 1 | 0 | 442 | 317 | 3 | 1 | 46 | 54 | 43 | 52 | 21 | 21 |
| 56 | 34 | 2 | 3 | 0 | 1 | 222 | 105 | 3 | 1 | 38 | 17 | 69 | 65 | 26 | 20 |

## الجدول S9: الإصدارات/المنشورات طبقاً للمجال الرئيسي للعلوم، 2008 و2014

| | الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الإجمالي | | العلوم الزراعية | | الفلك | | العلوم البيولوجية | | الكيمياء | | علوم الحاسوب | | الهندسة | |
| | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 11 244 | 25 588 | 544 | 839 | 23 | 106 | 1 154 | 2 142 | 1 965 | 3 603 | 266 | 855 | 1 740 | 5 474 |
| إسرائيل | 10 576 | 11 196 | 165 | 154 | 152 | 240 | 2 162 | 1 974 | 751 | 765 | 442 | 413 | 639 | 646 |
| جمهورية مولدوفا | 228 | 248 | 3 | 5 | 0 | 0 | 8 | 15 | 89 | 55 | 0 | 4 | 15 | 18 |
| الاتحاد الروسي | 27 418 | 29 099 | 190 | 186 | 636 | 747 | 2 341 | 2 440 | 5 671 | 5 159 | 143 | 154 | 2 171 | 2 755 |
| تركيا | 18 493 | 23 596 | 837 | 718 | 42 | 104 | 1 805 | 2 035 | 1 359 | 1 704 | 299 | 501 | 2 301 | 2 835 |
| أوكرانيا | 5 020 | 4 895 | 11 | 32 | 145 | 158 | 190 | 233 | 823 | 781 | 9 | 12 | 707 | 490 |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | | | | | | | | | | |
| آيسلندا | 575 | 864 | 14 | 20 | 0 | 16 | 114 | 139 | 18 | 23 | 14 | 20 | 19 | 51 |
| ليختنشتاين | 46 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 8 | 10 | 0 | 0 | 12 | 7 |
| النرويج | 7 543 | 10 070 | 184 | 210 | 32 | 80 | 1 451 | 1 676 | 374 | 407 | 127 | 178 | 501 | 757 |
| سويسرا | 19 131 | 25 308 | 325 | 299 | 285 | 493 | 4 190 | 4 884 | 1 676 | 1 951 | 350 | 508 | 1 326 | 1 658 |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | | | | | | | | | | |
| أنغولا | 15 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| بنين | 166 | 270 | 19 | 36 | 0 | 0 | 65 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| بوتسوانا | 162 | 210 | 12 | 4 | 0 | 0 | 37 | 55 | 16 | 8 | 2 | 0 | 7 | 4 |
| بوركينا فاسو | 193 | 272 | 14 | 15 | 0 | 0 | 57 | 64 | 3 | 2 | 0 | 0 | 4 | 12 |
| بوروندي | 8 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| كابو فيردي | 3 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| الكاميرون | 482 | 706 | 47 | 31 | 0 | 2 | 132 | 180 | 30 | 20 | 4 | 3 | 20 | 37 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 17 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| تشاد | 14 | 26 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| جزر القمر | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الكونغو | 69 | 111 | 4 | 3 | 0 | 0 | 27 | 31 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 38 | 114 | 0 | 2 | 0 | 0 | 15 | 29 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| كوت ديفوار | 183 | 208 | 6 | 10 | 0 | 1 | 55 | 60 | 12 | 9 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| جيبوتي | 2 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| غينيا الاستوائية | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| إريتريا | 15 | 22 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| إثيوبيا | 402 | 865 | 56 | 63 | 0 | 3 | 77 | 147 | 3 | 20 | 1 | 0 | 4 | 19 |
| غابون | 82 | 137 | 0 | 2 | 0 | 0 | 45 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| غامبيا | 95 | 124 | 1 | 0 | 0 | 0 | 42 | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| غانا | 293 | 579 | 31 | 45 | 0 | 0 | 92 | 91 | 6 | 15 | 0 | 3 | 7 | 20 |
| غينيا | 16 | 49 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| غينيا – بيساو | 20 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| كينيا | 855 | 1 374 | 91 | 85 | 0 | 0 | 351 | 403 | 6 | 9 | 0 | 4 | 8 | 22 |
| ليسوتو | 12 | 16 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| ليبيريا | 6 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| مدغشقر | 152 | 188 | 6 | 9 | 0 | 0 | 69 | 56 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| ملاوي | 218 | 322 | 8 | 9 | 0 | 0 | 54 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| مالي | 93 | 141 | 6 | 15 | 0 | 0 | 37 | 36 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| موريشيوس | 44 | 89 | 0 | 4 | 0 | 0 | 9 | 30 | 4 | 7 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| موزمبيق | 84 | 158 | 3 | 4 | 0 | 0 | 20 | 29 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ناميبيا | 64 | 139 | 0 | 0 | 12 | 10 | 21 | 35 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| النيجر | 81 | 108 | 9 | 16 | 0 | 0 | 17 | 22 | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| نيجيريا | 1 977 | 1 961 | 265 | 144 | 9 | 41 | 271 | 305 | 45 | 102 | 2 | 6 | 87 | 146 |
| رواندا | 34 | 143 | 1 | 7 | 0 | 0 | 10 | 30 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| ساو تومي وبرنسيبي | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| السنغال | 228 | 338 | 14 | 18 | 0 | 0 | 59 | 76 | 11 | 11 | 1 | 3 | 7 | 5 |
| سيشيل | 21 | 34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| سيراليون | 12 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الصومال | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| جنوب أفريقيا | 5 611 | 9 309 | 187 | 302 | 110 | 328 | 1 745 | 2 187 | 394 | 748 | 48 | 47 | 362 | 641 |
| جنوب السودان | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| سوازيلند | 21 | 25 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 | 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| تنزانيا | 426 | 770 | 26 | 28 | 0 | 1 | 131 | 172 | 0 | 12 | 0 | 0 | 11 | 22 |
| توغو | 44 | 61 | 4 | 5 | 0 | 0 | 10 | 19 | 1 | 2 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| أوغندا | 403 | 757 | 16 | 21 | 0 | 1 | 148 | 216 | 2 | 3 | 0 | 3 | 4 | 11 |
| زامبيا | 134 | 245 | 4 | 10 | 0 | 0 | 46 | 72 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| زمبابوي | 217 | 310 | 27 | 35 | 0 | 0 | 64 | 98 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 2 |
| **الدول العربية** | | | | | | | | | | | | | | |
| الجزائر | 1 339 | 2 302 | 23 | 50 | 4 | 28 | 104 | 168 | 189 | 250 | 42 | 85 | 332 | 596 |
| البحرين | 114 | 155 | 2 | 0 | 0 | 1 | 16 | 16 | 3 | 5 | 2 | 6 | 16 | 28 |
| مصر | 4 147 | 8 428 | 121 | 254 | 12 | 49 | 579 | 1 351 | 874 | 1 246 | 75 | 120 | 545 | 1 107 |
| العراق | 195 | 841 | 8 | 19 | 0 | 4 | 12 | 57 | 22 | 85 | 0 | 22 | 19 | 171 |
| الأردن | 989 | 1 093 | 66 | 53 | 2 | 5 | 101 | 117 | 116 | 82 | 36 | 50 | 165 | 129 |
| الكويت | 659 | 604 | 7 | 6 | 1 | 2 | 84 | 77 | 54 | 40 | 19 | 35 | 110 | 99 |
| لبنان | 621 | 1 009 | 9 | 24 | 2 | 3 | 94 | 136 | 37 | 63 | 20 | 35 | 62 | 118 |
| ليبيا | 126 | 181 | 0 | 5 | 0 | 0 | 15 | 21 | 19 | 20 | 1 | 2 | 22 | 28 |
| موريتانيا | 14 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| المغرب | 1 214 | 1 574 | 37 | 55 | 6 | 3 | 123 | 147 | 158 | 158 | 16 | 28 | 114 | 166 |
| سلطنة عمان | 327 | 591 | 10 | 15 | 2 | 5 | 38 | 84 | 23 | 59 | 9 | 6 | 53 | 99 |
| فلسطين | 65 | 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 13 | 1 | 2 | 0 | 6 | 5 |
| دولة قطر | 217 | 1 242 | 0 | 6 | 1 | 14 | 34 | 185 | 11 | 91 | 4 | 54 | 32 | 227 |
| المملكة العربية السعودية | 1 910 | 10 898 | 25 | 152 | 2 | 79 | 208 | 1 364 | 176 | 1 573 | 39 | 356 | 235 | 1 469 |
| السودان | 150 | 309 | 20 | 18 | 1 | 1 | 40 | 55 | 4 | 28 | 2 | 3 | 6 | 13 |
| الجمهورية العربية السورية | 218 | 229 | 39 | 18 | 0 | 0 | 52 | 36 | 12 | 15 | 0 | 0 | 20 | 18 |
| تونس | 2 068 | 3 068 | 91 | 167 | 3 | 10 | 429 | 514 | 194 | 302 | 39 | 95 | 281 | 455 |
| الإمارات العربية المتحدة | 713 | 1 450 | 15 | 13 | 1 | 15 | 125 | 173 | 35 | 120 | 35 | 87 | 126 | 367 |
| اليمن | 64 | 202 | 0 | 2 | 0 | 2 | 7 | 19 | 7 | 25 | 0 | 3 | 5 | 17 |

| الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المقالات غير المصنفة | | العلوم الاجتماعية | | علم النفس | | الفيزياء | | علوم الحياة الأخرى | | العلوم الطبية | | الرياضيات | | علوم الأرض | |
| 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 |
| 5 444 | 1 841 | 59 | 21 | 36 | 12 | 2 336 | 1 106 | 90 | 34 | 2 355 | 1 596 | 1 004 | 491 | 1 245 | 451 |
| 1 469 | 728 | 76 | 91 | 106 | 122 | 1 280 | 1 540 | 52 | 47 | 2 918 | 2 697 | 630 | 635 | 473 | 405 |
| 46 | 21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 63 | 73 | 1 | 0 | 25 | 8 | 9 | 8 | 6 | 3 |
| 3 704 | 2 336 | 34 | 21 | 31 | 14 | 7 941 | 7 977 | 8 | 9 | 1 352 | 1 773 | 1 573 | 1 524 | 3 015 | 2 612 |
| 4 656 | 2 634 | 103 | 79 | 32 | 17 | 1 648 | 1 028 | 134 | 107 | 6 852 | 6 248 | 933 | 508 | 1 341 | 1 229 |
| 922 | 961 | 8 | 2 | 1 | 1 | 1 510 | 1 476 | 4 | 0 | 205 | 144 | 334 | 379 | 205 | 172 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | 43 | 5 | 4 | 9 | 5 | 54 | 38 | 21 | 14 | 191 | 134 | 6 | 18 | 173 | 140 |
| 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 5 | 0 | 0 | 13 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 351 | 414 | 129 | 90 | 102 | 82 | 579 | 497 | 162 | 128 | 2 593 | 2 198 | 270 | 198 | 1 576 | 1 267 |
| 3 345 | 938 | 163 | 120 | 188 | 156 | 2 736 | 2 498 | 123 | 87 | 6 603 | 5 444 | 527 | 391 | 1 830 | 1 345 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 0 | 0 | 9 | 1 |
| 66 | 31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 23 | 11 | 0 | 0 | 47 | 25 | 2 | 3 | 24 | 11 |
| 41 | 22 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 7 | 4 | 5 | 42 | 15 | 19 | 5 | 23 | 29 |
| 84 | 42 | 4 | 1 | 0 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 67 | 63 | 4 | 1 | 14 | 5 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 7 | 2 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 13 | 0 |
| 188 | 75 | 10 | 4 | 0 | 0 | 56 | 58 | 1 | 1 | 98 | 60 | 26 | 11 | 54 | 40 |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 11 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 7 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 36 | 22 | 1 | 3 | 9 | 3 |
| 32 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 35 | 18 | 0 | 0 | 10 | 2 |
| 53 | 38 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 45 | 38 | 5 | 11 | 20 | 17 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 4 | 1 |
| 270 | 67 | 23 | 12 | 3 | 0 | 15 | 15 | 3 | 1 | 198 | 105 | 3 | 8 | 98 | 53 |
| 39 | 6 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 30 | 21 | 1 | 1 | 11 | 4 |
| 35 | 20 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 | 29 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 154 | 44 | 20 | 8 | 1 | 0 | 7 | 2 | 7 | 2 | 157 | 64 | 3 | 3 | 56 | 34 |
| 12 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 372 | 129 | 39 | 27 | 9 | 6 | 11 | 5 | 10 | 6 | 306 | 183 | 3 | 1 | 101 | 42 |
| 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 60 | 15 | 1 | 1 | 4 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 25 | 34 | 1 | 7 | 26 | 9 |
| 79 | 74 | 6 | 6 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 118 | 61 | 1 | 0 | 9 | 9 |
| 32 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 43 | 19 | 0 | 0 | 7 | 4 |
| 16 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 2 | 7 | 4 | 1 | 6 | 14 | 6 |
| 46 | 6 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 48 | 33 | 1 | 1 | 22 | 16 |
| 27 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 1 | 26 | 3 | 3 | 0 | 26 | 20 |
| 30 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 18 | 18 | 2 | 2 | 12 | 16 |
| 551 | 731 | 25 | 11 | 6 | 1 | 52 | 26 | 12 | 8 | 377 | 380 | 34 | 29 | 160 | 112 |
| 37 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 49 | 12 | 1 | 0 | 8 | 5 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82 | 32 | 6 | 3 | 2 | 0 | 10 | 8 | 2 | 0 | 78 | 56 | 17 | 11 | 28 | 26 |
| 11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 8 | 8 |
| 13 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 494 | 396 | 126 | 87 | 51 | 39 | 625 | 332 | 58 | 60 | 1 475 | 1 073 | 355 | 202 | 872 | 576 |
| 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| 202 | 55 | 19 | 12 | 5 | 3 | 6 | 2 | 4 | 6 | 237 | 140 | 0 | 0 | 62 | 40 |
| 17 | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 16 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 203 | 65 | 19 | 9 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 8 | 234 | 127 | 3 | 2 | 32 | 18 |
| 46 | 15 | 9 | 5 | 2 | 0 | 1 | 2 | 6 | 1 | 83 | 54 | 0 | 0 | 12 | 6 |
| 79 | 36 | 5 | 6 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 57 | 48 | 2 | 2 | 26 | 27 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 325 | 140 | 8 | 2 | 0 | 0 | 374 | 262 | 1 | 1 | 71 | 41 | 162 | 120 | 184 | 79 |
| 26 | 25 | 3 | 1 | 3 | 0 | 19 | 14 | 1 | 1 | 36 | 22 | 4 | 5 | 7 | 7 |
| 1 480 | 402 | 9 | 5 | 3 | 2 | 680 | 456 | 11 | 5 | 1 453 | 721 | 222 | 138 | 443 | 212 |
| 242 | 47 | 3 | 0 | 1 | 0 | 78 | 17 | 1 | 0 | 73 | 50 | 17 | 5 | 68 | 15 |
| 188 | 115 | 7 | 9 | 1 | 1 | 77 | 82 | 56 | 19 | 202 | 145 | 55 | 57 | 71 | 75 |
| 115 | 167 | 5 | 2 | 2 | 1 | 29 | 22 | 3 | 4 | 124 | 130 | 34 | 28 | 33 | 30 |
| 134 | 46 | 8 | 6 | 3 | 0 | 59 | 38 | 13 | 6 | 322 | 247 | 29 | 17 | 62 | 37 |
| 37 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 8 | 0 | 0 | 34 | 13 | 4 | 1 | 16 | 11 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 1 | 7 | 3 |
| 223 | 118 | 5 | 3 | 5 | 2 | 287 | 143 | 1 | 1 | 227 | 240 | 121 | 120 | 148 | 133 |
| 99 | 44 | 0 | 3 | 1 | 0 | 37 | 38 | 7 | 0 | 95 | 50 | 17 | 18 | 67 | 39 |
| 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 9 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| 195 | 31 | 12 | 0 | 0 | 0 | 167 | 33 | 13 | 0 | 222 | 59 | 30 | 9 | 26 | 3 |
| 2 401 | 389 | 26 | 4 | 9 | 0 | 942 | 147 | 22 | 8 | 1 229 | 463 | 792 | 149 | 484 | 65 |
| 94 | 21 | 3 | 0 | 0 | 0 | 9 | 5 | 2 | 0 | 67 | 46 | 2 | 1 | 14 | 4 |
| 39 | 28 | 1 | 3 | 0 | 0 | 26 | 13 | 1 | 0 | 48 | 31 | 3 | 5 | 24 | 15 |
| 415 | 199 | 22 | 5 | 4 | 3 | 311 | 175 | 1 | 0 | 292 | 381 | 184 | 131 | 296 | 137 |
| 200 | 86 | 9 | 4 | 4 | 0 | 90 | 43 | 9 | 0 | 239 | 165 | 50 | 28 | 74 | 50 |
| 59 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 25 | 8 | 0 | 0 | 29 | 9 | 6 | 3 | 14 | 5 |

## الجدول S9: الإصدارات/المنشورات طبقاً للمجال الرئيسي للعلوم، 2008 و2014

| | الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الإجمالي | | العلوم الزراعية | | الفلك | | العلوم البيولوجية | | الكيمياء | | علوم الحاسوب | | الهندسة | |
| | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 |
| **آسيا الوسطى** | | | | | | | | | | | | | | |
| كازاخستان | 221 | 600 | 5 | 7 | 4 | 10 | 20 | 44 | 66 | 80 | 1 | 4 | 22 | 78 |
| قيرغيزستان | 54 | 82 | 0 | 3 | 0 | 0 | 7 | 13 | 2 | 4 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| منغوليا | 126 | 203 | 1 | 4 | 0 | 1 | 34 | 51 | 7 | 6 | 0 | 0 | 3 | 9 |
| طاجيكستان | 49 | 46 | 0 | 1 | 4 | 2 | 5 | 4 | 13 | 6 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| تركمانستان | 3 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| أوزبكستان | 306 | 323 | 8 | 8 | 11 | 10 | 28 | 27 | 60 | 49 | 0 | 1 | 22 | 30 |
| **جنوب آسيا** | | | | | | | | | | | | | | |
| أفغانستان | 23 | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| بنغلاديش | 797 | 1 394 | 40 | 82 | 1 | 19 | 196 | 255 | 65 | 84 | 16 | 27 | 70 | 143 |
| بوتان | 8 | 36 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| الهند | 37 228 | 53 733 | 1 711 | 1 604 | 327 | 590 | 5 891 | 7 529 | 6 628 | 9 437 | 492 | 1 041 | 4 875 | 7 827 |
| المالديف | 4 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نيبال | 253 | 455 | 6 | 19 | 3 | 0 | 55 | 86 | 2 | 15 | 0 | 0 | 5 | 19 |
| باكستان | 3 089 | 6 778 | 143 | 253 | 4 | 74 | 632 | 1 120 | 511 | 438 | 32 | 202 | 240 | 645 |
| سري لانكا | 430 | 599 | 39 | 44 | 0 | 3 | 70 | 90 | 20 | 29 | 2 | 2 | 26 | 29 |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | | | | | | | | | | |
| بروني دار السلام | 43 | 106 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 18 | 1 | 10 | 1 | 2 | 1 | 13 |
| كمبوديا | 86 | 206 | 4 | 7 | 0 | 0 | 25 | 55 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| الصين | 102 368 | 256 834 | 1 795 | 4 510 | 581 | 1 298 | 12 870 | 30 991 | 21 536 | 34 956 | 1 997 | 7 759 | 15 109 | 41 835 |
| الصين، هونغ كونغ | 7 660 | 852 | 51 | 9 | 21 | 5 | 867 | 75 | 631 | 67 | 524 | 74 | 1 360 | 185 |
| الصين، ماكاو | 121 | 46 | 2 | 0 | 1 | 1 | 20 | 5 | 5 | 4 | 14 | 7 | 25 | 12 |
| إندونيسيا | 709 | 1 476 | 37 | 82 | 2 | 2 | 194 | 295 | 56 | 90 | 9 | 15 | 63 | 191 |
| اليابان | 76 244 | 73 128 | 1 853 | 1 438 | 783 | 919 | 14 884 | 11 792 | 9 949 | 8 762 | 787 | 882 | 8 104 | 6 766 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | 36 | 23 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 10 | 0 |
| جمهورية كوريا | 33 431 | 50 258 | 905 | 1 289 | 188 | 339 | 4 896 | 6 519 | 4 137 | 5 242 | 812 | 1 580 | 6 663 | 9 624 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 58 | 129 | 6 | 11 | 0 | 0 | 14 | 29 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| ماليزيا | 2 852 | 9 998 | 120 | 324 | 1 | 7 | 316 | 914 | 582 | 945 | 71 | 391 | 484 | 2 231 |
| ميانمار | 39 | 70 | 3 | 1 | 0 | 0 | 13 | 18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| الفلبين | 663 | 913 | 99 | 79 | 0 | 0 | 169 | 186 | 24 | 41 | 1 | 3 | 14 | 54 |
| سنغافورة | 7 075 | 10 553 | 33 | 62 | 1 | 3 | 981 | 1 482 | 859 | 1 332 | 344 | 527 | 1 541 | 1 752 |
| تايلاند | 4 335 | 6 343 | 299 | 299 | 10 | 27 | 1 023 | 1 247 | 499 | 556 | 44 | 77 | 529 | 714 |
| تيمور – ليشتي | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| فيتنام | 943 | 2 298 | 48 | 70 | 2 | 12 | 170 | 324 | 41 | 174 | 5 | 100 | 71 | 289 |
| **أوقيانوسيا** | | | | | | | | | | | | | | |
| أستراليا | 30 922 | 46 639 | 1 054 | 1 224 | 500 | 902 | 7 070 | 8 683 | 1 859 | 2 527 | 514 | 952 | 2 209 | 4 077 |
| نيوزيلندا | 5 681 | 7 375 | 400 | 476 | 21 | 64 | 1 547 | 1 750 | 299 | 308 | 86 | 101 | 318 | 449 |
| جزر كوك | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| فيجي | 65 | 106 | 4 | 1 | 0 | 0 | 16 | 14 | 7 | 6 | 2 | 6 | 7 | 17 |
| كيريباتي | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| جزر مارشال | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ميكرونيزيا | 3 | 12 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ناورو | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| نيوي | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| بالاو | 4 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| بابوا غينيا الجديدة | 78 | 110 | 4 | 1 | 0 | 0 | 46 | 43 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| ساموا | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| جزر سليمان | 4 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| تونغا | 4 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| توفالو | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| فانواتو | 9 | 19 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*المصدر:* بيانات من تومسون رويترز على شبكة الإنترنت للعلوم، مؤشر اقتباس العلوم الموسعة، جمعت لليونسكو من قبل ميتريكس العلوم، أيار/مايو 2015.

| الإصدارات/المنشورات العلمية طبقاً للمجال العلمي | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المقالات غير المصنفة | | العلوم الاجتماعية | | علم النفس | | الفيزياء | | علوم الحياة الأخرى | | العلوم الطبية | | الرياضيات | | علوم الأرض | |
| 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 | 2014 | 2008 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 27 | 4 | 1 | 5 | 0 | 122 | 30 | 2 | 0 | 41 | 8 | 54 | 16 | 39 | 21 |
| 18 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 9 | 0 | 0 | 6 | 8 | 3 | 1 | 23 | 17 |
| 35 | 14 | 4 | 1 | 1 | 0 | 25 | 17 | 0 | 1 | 21 | 14 | 9 | 1 | 37 | 33 |
| 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 | 2 | 3 | 8 | 4 | 5 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 14 | 1 | 3 | 1 |
| 28 | 26 | 0 | 1 | 1 | 0 | 105 | 110 | 0 | 0 | 12 | 15 | 41 | 19 | 11 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 20 | 11 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 359 | 105 | 12 | 13 | 3 | 1 | 107 | 77 | 0 | 3 | 201 | 115 | 20 | 8 | 82 | 87 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 7 | 1 |
| 9 909 | 4 813 | 107 | 77 | 52 | 22 | 6 338 | 4 910 | 40 | 32 | 5 442 | 4 805 | 1 040 | 886 | 2 777 | 1 759 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 3 |
| 130 | 81 | 8 | 5 | 0 | 0 | 12 | 2 | 4 | 0 | 106 | 65 | 1 | 1 | 55 | 28 |
| 2 313 | 624 | 37 | 5 | 2 | 1 | 660 | 361 | 8 | 4 | 496 | 322 | 248 | 103 | 282 | 107 |
| 136 | 106 | 8 | 4 | 2 | 1 | 86 | 13 | 3 | 4 | 109 | 100 | 2 | 2 | 56 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 18 | 9 | 5 | 2 | 12 | 4 |
| 68 | 9 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 45 | 27 | 0 | 0 | 19 | 16 |
| 53 619 | 11 412 | 616 | 185 | 394 | 75 | 27 681 | 18 011 | 426 | 70 | 29 295 | 8 700 | 9 188 | 4 649 | 14 266 | 5 378 |
| 87 | 497 | 9 | 46 | 6 | 44 | 79 | 1 081 | 9 | 88 | 161 | 1 548 | 49 | 396 | 37 | 506 |
| 5 | 9 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 11 | 0 | 6 | 7 | 11 | 2 | 6 | 1 | 8 |
| 337 | 65 | 19 | 10 | 13 | 3 | 62 | 39 | 10 | 1 | 164 | 102 | 16 | 14 | 180 | 114 |
| 10 350 | 4 143 | 165 | 158 | 208 | 226 | 9 287 | 12 553 | 120 | 122 | 17 360 | 17 478 | 1 565 | 1 560 | 3 514 | 3 644 |
| 8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| 7 729 | 2 541 | 155 | 60 | 90 | 43 | 5 231 | 5 360 | 297 | 196 | 9 359 | 5 702 | 1 145 | 863 | 1 659 | 1 065 |
| 38 | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 25 | 22 | 1 | 0 | 19 | 2 |
| 2 920 | 538 | 51 | 12 | 18 | 5 | 654 | 181 | 21 | 8 | 849 | 326 | 149 | 52 | 524 | 156 |
| 17 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 18 | 13 | 0 | 0 | 9 | 4 |
| 218 | 102 | 19 | 8 | 4 | 1 | 53 | 30 | 0 | 3 | 140 | 120 | 6 | 10 | 110 | 82 |
| 1 886 | 579 | 57 | 33 | 46 | 21 | 1 210 | 1 272 | 73 | 18 | 1 518 | 1 032 | 251 | 203 | 354 | 158 |
| 1 350 | 491 | 34 | 24 | 7 | 10 | 377 | 243 | 36 | 42 | 1 174 | 853 | 167 | 53 | 278 | 215 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 381 | 76 | 9 | 11 | 2 | 1 | 306 | 184 | 5 | 1 | 174 | 120 | 257 | 131 | 195 | 82 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 522 | 1 688 | 543 | 335 | 589 | 383 | 2 342 | 2 127 | 1 006 | 674 | 12 218 | 8 859 | 839 | 722 | 4 215 | 2 928 |
| 903 | 243 | 93 | 81 | 97 | 88 | 302 | 268 | 100 | 82 | 1 661 | 1 396 | 175 | 148 | 896 | 704 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| 18 | 7 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 | 9 | 1 | 3 | 16 | 8 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 |
| 25 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 16 | 0 | 0 | 10 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 |

## الجدول S10: الإصدارات/المنشورات العلمية في التعاون الدولي، 2008-2014

| | العدد الإجمالي للإصدارات/المنشورات العلمية | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | النسبة المئوية للإصدارات/المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | معدل متوسط الاقتباس | النسبة المئوية للأوراق العلمية في 10 % من أكثر الأوراق المذكورة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2014–2008 | 2014–2008 | 2014–2008 | 2012–2008 | 2012–2008 |
| **أمريكا الشمالية** | | | | | |
| كندا | 357 500 | 180 314 | 50.4 | 1.25 | 13.1 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 2 151 180 | 749 287 | 34.8 | 1.32 | 14.7 |
| **أمريكا اللاتينية** | | | | | |
| الأرجنتين | 51 685 | 23 847 | 46.1 | 0.93 | 7.1 |
| بليز | 86 | 77 | 89.5 | 1.20 | 14.6 |
| بوليفيا | 1 309 | 1 230 | 94.0 | 1.40 | 11.6 |
| البرازيل | 232 381 | 65 925 | 28.4 | 0.74 | 5.8 |
| شيلي | 34 624 | 21 220 | 61.3 | 0.96 | 9.0 |
| كولومبيا | 18 558 | 11 308 | 60.9 | 0.99 | 9.0 |
| كوستاريكا | 2 821 | 2 300 | 81.5 | 1.15 | 13.2 |
| إكوادور | 2 529 | 2 280 | 90.2 | 1.15 | 12.1 |
| السلفادور | 232 | 219 | 94.4 | 1.19 | 14.4 |
| غواتيمالا | 650 | 598 | 92.0 | 0.95 | 8.8 |
| غيانا | 121 | 89 | 73.6 | 0.90 | 3.1 |
| هندوراس | 289 | 282 | 97.6 | 0.97 | 6.1 |
| المكسيك | 68 383 | 30 721 | 44.9 | 0.82 | 6.4 |
| نيكاراغوا | 400 | 386 | 96.5 | 1.04 | 12.2 |
| بنما | 2 074 | 1 932 | 93.2 | 1.56 | 16.6 |
| باراغواي | 372 | 338 | 90.9 | 0.99 | 8.7 |
| بيرو | 4 339 | 3 916 | 90.3 | 1.29 | 12.5 |
| سورينام | 81 | 68 | 84.0 | 0.77 | 7.5 |
| أوروغواي | 4 728 | 3 330 | 70.4 | 1.09 | 9.8 |
| فنزويلا | 7 450 | 4 183 | 56.1 | 0.69 | 5.6 |
| **الكاريبي** | | | | | |
| أنتيغوا وبربودا | 21 | 20 | 95.2 | – | – |
| جزر البهاما | 132 | 119 | 90.2 | 1.01 | 6.6 |
| بربادوس | 380 | 297 | 78.2 | 0.93 | 9.8 |
| كوبا | 5 481 | 3 964 | 72.3 | 0.67 | 5.5 |
| دومينيكا | 57 | 53 | 93.0 | – | – |
| الجمهورية الدومينيكية | 308 | 292 | 94.8 | 0.97 | 9.6 |
| غرينادا | 701 | 654 | 93.3 | 0.64 | 4.4 |
| هاييتي | 257 | 251 | 97.7 | 1.62 | 14.8 |
| جامايكا | 1 108 | 557 | 50.3 | 0.48 | 4.0 |
| سانت كيتس ونيفيس | 102 | 92 | 90.2 | 1.05 | 11.3 |
| سانت لوسيا | 15 | 14 | 93.3 | – | – |
| سانت فنسنت وغرينادين | 12 | 11 | 91.7 | – | – |
| ترينيداد وتوباغو | 1 073 | 661 | 61.6 | 0.61 | 5.6 |
| **الاتّحاد الأوروبي** | | | | | |
| النمسا | 81 174 | 53 248 | 65.6 | 1.30 | 14.0 |
| بلجيكا | 115 353 | 74 806 | 64.8 | 1.39 | 15.3 |
| بلغاريا | 15 476 | 8 480 | 54.8 | 0.91 | 7.1 |
| كرواتيا | 20 248 | 8 861 | 43.8 | 0.83 | 7.0 |
| قبرص | 4 540 | 3 453 | 76.1 | 1.28 | 13.5 |
| الجمهورية التشيكية | 64 149 | 32 788 | 51.1 | 0.97 | 8.8 |
| الدنمارك | 85 311 | 52 635 | 61.7 | 1.50 | 16.6 |
| إستونيا | 8 852 | 5 381 | 60.8 | 1.26 | 13.0 |
| فنلندا | 67 217 | 38 945 | 57.9 | 1.27 | 12.7 |
| فرنسا | 438 755 | 238 170 | 54.3 | 1.20 | 12.7 |
| ألمانيا | 608 713 | 320 067 | 52.6 | 1.24 | 13.5 |
| اليونان | 69 089 | 31 843 | 46.1 | 1.06 | 10.3 |
| المجر | 39 242 | 22 322 | 56.9 | 1.01 | 9.4 |
| آيرلندا | 42 916 | 25 368 | 59.1 | 1.34 | 14.3 |
| إيطاليا | 366 894 | 168 632 | 46.0 | 1.17 | 12.0 |
| لاتفيا | 3 482 | 1 942 | 55.8 | 0.74 | 6.7 |
| ليتوانيا | 12 329 | 4 676 | 37.9 | 0.75 | 5.8 |
| لكسمبرغ | 4 013 | 3 330 | 83.0 | 1.24 | 13.3 |
| مالطة | 1 003 | 665 | 66.3 | 1.00 | 11.8 |
| هولندا | 202 703 | 118 246 | 58.3 | 1.48 | 16.8 |
| بولندا | 144 090 | 49 019 | 34.0 | 0.72 | 5.7 |
| البرتغال | 69 026 | 37 997 | 55.0 | 1.12 | 11.2 |
| رومانيا | 45 236 | 17 192 | 38.0 | 0.81 | 7.5 |
| سلوفاكيا | 19 974 | 11 493 | 57.5 | 0.83 | 7.0 |
| سلوفينيا | 21 836 | 10 979 | 50.3 | 1.04 | 9.4 |
| إسبانيا | 309 076 | 147 698 | 47.8 | 1.16 | 11.8 |
| السويد | 136 603 | 84 276 | 61.7 | 1.34 | 14.1 |
| المملكة المتحدة | 582 678 | 325 807 | 55.9 | 1.36 | 15.1 |
| **جنوب شرق أوروبا** | | | | | |
| ألبانيا | 782 | 471 | 60.2 | 0.56 | 4.0 |
| البوسنة والهرسك | 2 304 | 1 397 | 60.6 | 0.73 | 6.4 |
| مقدونيا | 1 795 | 1 198 | 66.7 | 0.80 | 6.7 |

أهم المتعاونين الأجانب (2008–2014)

| المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (85069) | المملكة المتحدة (25 879) | الصين (19 522) | ألمانيا (19 244) | فرنسا (18 956) |
| الصين (119594) | المملكة المتحدة (100 537) | ألمانيا (94 322) | كندا (85 069) | فرنسا (62636) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (8 000) | إسبانيا (5 246) | البرازيل (4 237) | ألمانيا (3 285) | فرنسا (3 093) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (60) | المملكة المتحدة (20) | كندا (9) | المكسيك (8) | أستراليا (7)؛ فرنسا (7) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (425) | البرازيل (193) | فرنسا (192) | إسبانيا (187) | المملكة المتحدة (144) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (24964) | فرنسا (8938) | المملكة المتحدة (8 784) | ألمانيا (8 054) | إسبانيا (7 268) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (7850) | إسبانيا (4 4 75) | ألمانيا (3 879) | فرنسا (3 562) | المملكة المتحدة (3 443) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (4386) | إسبانيا (3220) | البرازيل (2 555) | المملكة المتحدة (1 943) | فرنسا (1 854) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1169) | إسبانيا (365) | البرازيل (295) | المكسيك (272) | فرنسا (260) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1070) | إسبانيا (492) | البرازيل (490) | المملكة المتحدة (475) | فرنسا (468) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (108) | المكسيك (45) | إسبانيا (38) | غواتيمالا (34)؛ هندوراس (34) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (388) | المكسيك (116) | البرازيل (74) | المملكة المتحدة (63) | كوستاريكا (54) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (45) | كندا (20) | المملكة المتحدة (13) | فرنسا (12) | هولندا (8) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (179) | المكسيك (58) | البرازيل (42) | الأرجنتين (41) | كولومبيا (40) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (12873) | إسبانيا (6 793) | فرنسا (3 818) | المملكة المتحدة (3 525) | ألمانيا (3 345) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (157) | السويد (86) | المكسيك (52) | كوستاريكا (51) | إسبانيا (48) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 155) | ألمانيا (311) | المملكة المتحدة (241) | كندا (195) | البرازيل (188) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (142) | البرازيل (113) | الأرجنتين (88) | إسبانيا (62) | أوروغواي (36)؛ بيرو (36) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (2 035) | البرازيل (719) | المملكة المتحدة (646) | إسبانيا (593) | فرنسا (527) |
| هولندا (38) | الولايات المتحدة الأمريكية (16) | كندا (8) | البرازيل (6) | ألمانيا (5)؛ فرنسا (5)؛ إكوادور (5) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (854) | البرازيل (740) | الأرجنتين (722) | إسبانيا (630) | فرنسا (365) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 417) | إسبانيا (1093) | فرنسا (525) | المكسيك (519) | البرازيل (506) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (11) | سانت فنسنت و غرينادين (4)؛ فرنسا (4) | | (3)؛ سانت كيتس ونيفيس (3)؛ بربادوس (3) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (97) | كندا (37) | المملكة المتحدة (34) | ألمانيا (8) | أستراليا (6) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (139) | المملكة المتحدة (118) | كندا (86) | ألمانيا (48) | بلجيكا (43)؛ اليابان (43) |
| إسبانيا (1235) | المكسيك (806) | البرازيل (771) | الولايات المتحدة الأمريكية (412) | ألمانيا (392) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (29) | كندا (7) | (6)؛ ترينيداد وتوباغو (6)؛ المجر (6) | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (168) | (52) | المكسيك (49) | إسبانيا (45) | البرازيل (38) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (532) | جمهورية إيران الإسلامية (91) | المملكة المتحدة (77) | بولندا (63) | تركيا (46) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (208) | فرنسا (38) | المملكة المتحدة (18) | جنوب أفريقيا (14) | كندا (13) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (282) | (116) | كندا (77) | ترينيداد وتوباغو (43) | جنوب أفريقيا (28) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (46) | كندا (17) | جنوب أفريقيا (12) | المملكة المتحدة (10) | الصين (8) |
| جنوب أفريقيا (4) | الولايات المتحدة الأمريكية (3) | سانت كيتس ونيفيس (2)؛ كوستاريكا (2)؛ أنتيغوا وبربودا (2)؛ بربادوس (2)؛ المملكة المتحدة (2)؛ كندا (2) | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (6) | بربادوس (4)؛ أنتيغوا و بربودا (4) | | ترينيداد وتوباغو (3)؛ سانت كيتس ونيفيس (3) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (251) | المملكة المتحدة (183) | كندا (95) | الهند (63) | جامايكا (43) |
| | | | | |
| ألمانيا (21483) | الولايات المتحدة الأمريكية (13 783) | المملكة المتحدة (8978) | إيطاليا (7 678) | فرنسا (7 425) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (18 047) | فرنسا (17 743) | المملكة المتحدة (15 109) | ألمانيا (14 718) | هولندا (14 307) |
| ألمانيا (2 632) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 614) | إيطاليا (1 566) | فرنسا (1 505) | المملكة المتحدة (1 396) |
| ألمانيا (2 383) | الولايات المتحدة الأمريكية (2349) | إيطاليا (1 900) | المملكة المتحدة (1 771) | فرنسا (1 573) |
| اليونان (1 426) | الولايات المتحدة الأمريكية (1170) | المملكة المتحدة (1 065) | ألمانيا (829) | إيطاليا (776) |
| ألمانيا (8 265) | الولايات المتحدة الأمريكية (7908) | فرنسا (5884) | المملكة المتحدة (5 775) | إيطاليا (4 456) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (15933) | المملكة المتحدة (12 176) | ألمانيا (11 359) | السويد (8 906) | فرنسا (6 978) |
| فنلندا (1488) | المملكة المتحدة (1390) | ألمانيا (1368) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 336) | السويد (1 065) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (10756) | المملكة المتحدة (8507) | ألمانيا (8167) | السويد (7 244) | فرنسا (5 109) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (62636) | ألمانيا (42 178) | المملكة المتحدة (40 595) | إيطاليا (32 099) | إسبانيا (25 977) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (94322) | المملكة المتحدة (54 779) | فرنسا (42 178) | سويسرا (34 164) | إيطاليا (33 279) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (10374) | المملكة المتحدة (8905) | ألمانيا (7438) | إيطاليا (6 184) | فرنسا (5 861) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (6376) | ألمانيا (6099) | المملكة المتحدة (4312) | فرنسا (3 740) | إيطاليا (3 588) |
| المملكة المتحدة (9735) | الولايات المتحدة الأمريكية (4726) | ألمانيا (4580) | فرنسا (3 541) | إيطاليا (2 751) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (53913) | المملكة المتحدة (34 639) | ألمانيا (33 279) | فرنسا (32 099) | إسبانيا (24 571) |
| ألمانيا (500) | الولايات المتحدة الأمريكية (301) | ليتوانيا (298) | الاتحاد الروسي (292) | المملكة المتحدة (289) |
| ألمانيا (214) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 065) | المملكة المتحدة (982) | فرنسا (950) | بولندا (927) |
| فرنسا (969) | ألمانيا (870) | بلجيكا (495) | المملكة المتحدة (488) | الولايات المتحدة الأمريكية (470) |
| المملكة المتحدة (318) | إيطاليا (197) | فرنسا (126) | ألمانيا (120) | الولايات المتحدة الأمريكية (109) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (36295) | ألمانيا (29 922) | المملكة المتحدة (29 606) | فرنسا (17 549) | إيطاليا (15 190) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (13207) | ألمانيا (12 591) | المملكة المتحدة (8872) | فرنسا (8 795) | إيطاليا (6 944) |
| إسبانيا (10019) | الولايات المتحدة الأمريكية (810) | المملكة المتحدة (7524) | فرنسا (6 054) | ألمانيا (5 798) |
| فرنسا (4424) | ألمانيا (3876) | الولايات المتحدة الأمريكية (3533) | إيطاليا (3 268) | المملكة المتحدة (2 530) |
| الجمهورية التشيكية (3732) | ألمانيا (2719) | الولايات المتحدة الأمريكية (2249) | المملكة المتحدة (1 750) | فرنسا (1 744) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (2479) | ألمانيا (2315) | إيطاليا (2 195) | المملكة المتحدة (1 889) | فرنسا (1 666) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (39380) | المملكة المتحدة (28 979) | ألمانيا (26 056) | فرنسا (25 977) | إيطاليا (24 571) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (24023) | المملكة المتحدة (17 928) | ألمانيا (16731) | فرنسا (10 561) | إيطاليا (9 371) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (100 537) | ألمانيا (54 779) | فرنسا (40 595) | إيطاليا (34 639) | هولندا 29 (606) |
| | | | | |
| إيطاليا (144) | ألمانيا (68) | اليونان (61) | فرنسا (52) | صربيا (46) |
| صربيا (555) | كرواتيا (383) | سلوفينيا (182) | ألمانيا (165) | الولايات المتحدة الأمريكية (141) |
| صربيا (243) | ألمانيا (215) | الولايات المتحدة الأمريكية (204) | بلغاريا (178) | إيطاليا (151) |

# الجدول S10: الإصدارات/المنشورات العلمية في التعاون الدولي، 2008-2014

| | العدد الإجمالي للإصدارات/ المنشورات العلمية | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | النسبة المئوية للإصدارات/ المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | معدل متوسط الاقتباس | النسبة المئوية للأوراق العلمية في 10 % من أكثر الأوراق المذكورة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2014–2008 | 2014–2008 | 2014–2008 | 2012–2008 | 2012–2008 |
| الجبل الأسود | 995 | 731 | 73.5 | 0.71 | 5.8 |
| صربيا | 28 782 | 10 635 | 37.0 | 0.89 | 7.5 |
| **أوروبا الأخرى وغرب آسيا** | | | | | |
| أرمينيا | 4 472 | 2 688 | 60.1 | 1.03 | 9.2 |
| أذربيجان | 3 013 | 1 598 | 53.0 | 0.73 | 5.6 |
| بيلاروس | 7 318 | 4 274 | 58.4 | 0.79 | 6.6 |
| جورجيا | 3 174 | 2 283 | 71.9 | 1.29 | 10.7 |
| جمهورية إيران الإسلامية | 137 557 | 29 366 | 21.3 | 0.81 | 7.4 |
| إسرائيل | 75 268 | 37 142 | 49.3 | 1.19 | 11.9 |
| جمهورية مولدوفا | 1 691 | 1 204 | 71.2 | 0.77 | 7.9 |
| الاتحاد الروسي | 194 364 | 64 190 | 33.0 | 0.52 | 3.8 |
| تركيا | 152 333 | 28 643 | 18.8 | 0.71 | 5.8 |
| أوكرانيا | 33 154 | 15 761 | 47.5 | 0.59 | 4.4 |
| **التجارة الحرة الأوروبية المشتركة** | | | | | |
| آيسلندا | 5 207 | 4 029 | 77.4 | 1.71 | 18.3 |
| ليختنشتاين | 333 | 302 | 90.7 | 1.12 | 12.3 |
| النرويج | 62 947 | 38 581 | 61.3 | 1.29 | 13.4 |
| سويسرا | 157 286 | 108 371 | 68.9 | 1.56 | 18.0 |
| **أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى** | | | | | |
| أنغولا | 225 | 217 | 96.4 | 0.67 | 6.3 |
| بنين | 1 506 | 1 320 | 87.6 | 0.82 | 6.8 |
| بوتسوانا | 1 121 | 894 | 79.8 | 1.14 | 7.6 |
| بوركينا فاسو | 1 704 | 1 557 | 91.4 | 0.96 | 8.0 |
| بوروندي | 107 | 103 | 96.3 | 0.70 | 10.2 |
| كابو فيردي | 85 | 85 | 100.0 | 1.45 | 18.4 |
| الكامرون | 4 030 | 3 257 | 80.8 | 0.71 | 4.9 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | 176 | 166 | 94.3 | 0.84 | 8.7 |
| تشاد | 116 | 110 | 94.8 | 0.72 | 5.1 |
| جزر القمر | 18 | 18 | 100.0 | – | – |
| الكونغو | 608 | 555 | 91.3 | 0.90 | 8.2 |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 675 | 628 | 93.0 | 1.00 | 10.3 |
| كوت ديفوار | 1 445 | 1 056 | 73.1 | 0.71 | 7.2 |
| جيبوتي | 51 | 45 | 88.2 | – | – |
| غينيا الاستوائية | 27 | 27 | 100.0 | – | – |
| إريتريا | 100 | 92 | 92.0 | 0.71 | 10.6 |
| إثيوبيا | 4 323 | 3 069 | 71.0 | 0.82 | 6.3 |
| غابون | 717 | 679 | 94.7 | 0.98 | 9.0 |
| غامبيا | 687 | 655 | 95.3 | 1.24 | 15.4 |
| غانا | 3 076 | 2 401 | 78.1 | 1.08 | 8.8 |
| غينيا | 198 | 193 | 97.5 | 0.96 | 7.6 |
| غينيا – بيساو | 172 | 172 | 100.0 | 1.09 | 14.9 |
| كينيا | 7 727 | 6 705 | 86.8 | 1.19 | 11.3 |
| ليسوتو | 135 | 123 | 91.1 | 0.72 | 6.7 |
| ليبيريا | 56 | 56 | 100.0 | – | – |
| مدغشقر | 1 234 | 1 136 | 92.1 | 0.89 | 8.8 |
| ملاوي | 1 855 | 1 672 | 90.1 | 1.38 | 13.1 |
| مالي | 933 | 891 | 95.5 | 1.17 | 12.0 |
| موريشيوس | 488 | 337 | 69.1 | 0.73 | 5.9 |
| موزمبيق | 865 | 834 | 96.4 | 1.86 | 12.6 |
| ناميبيا | 646 | 583 | 90.2 | 0.93 | 10.0 |
| النيجر | 598 | 560 | 93.6 | 0.93 | 9.3 |
| نيجيريا | 13 780 | 5 109 | 37.1 | 0.60 | 4.1 |
| رواندا | 590 | 562 | 95.3 | 1.05 | 9.0 |
| ساو تومي وبرنسيبي | 11 | 11 | 100.0 | – | – |
| السنغال | 2 135 | 1 841 | 86.2 | 0.85 | 8.1 |
| سيشيل | 198 | 190 | 96.0 | 0.99 | 8.1 |
| سيراليون | 178 | 171 | 96.1 | 0.85 | 9.1 |
| الصومال | 20 | 20 | 100.0 | – | – |
| جنوب أفريقيا | 52 166 | 29 473 | 56.5 | 1.04 | 9.8 |
| جنوب السودان | 53 | 52 | 98.1 | – | – |
| سوازيلند | 238 | 205 | 86.1 | 0.91 | 9.7 |
| تنزانيا | 4 018 | 3 588 | 89.3 | 1.17 | 13.0 |
| توغو | 363 | 302 | 83.2 | 0.52 | 2.8 |
| أوغندا | 4 193 | 3 686 | 87.9 | 1.33 | 12.9 |
| زامبيا | 1 316 | 1 263 | 96.0 | 1.25 | 12.6 |

أهم المتعاونين الأجانب (2008–2014)

| المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|
| صربيا (411) | إيطاليا (92) | ألمانيا (91) | فرنسا (86) | الاتحاد الروسي (81) |
| ألمانيا (2 240) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 149) | إيطاليا (1 892) | المملكة المتحدة (1 825) | فرنسا (1 518) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 346) | ألمانيا (1 333) | فرنسا (1 247)؛ الاتحاد الروسي (1 247) | | إيطاليا (1 191) |
| تركيا (866) | الاتحاد الروسي (573) | الولايات المتحدة الأمريكية (476) | ألمانيا (459) | المملكة المتحدة (413) |
| الاتحاد الروسي (2 059) | ألمانيا (1 419) | بولندا (1 204) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 064) | فرنسا (985) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 153) | ألمانيا (1 046) | الاتحاد الروسي (956) | المملكة المتحدة (924) | إيطاليا (909) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (6 377) | كندا (3 433) | المملكة المتحدة (3 318) | ألمانيا (2 761) | ماليزيا (2 402) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (19 506) | ألمانيا (7 219) | المملكة المتحدة (4 895) | فرنسا (4 422) | إيطاليا (4 082) |
| ألمانيا (276) | الولايات المتحدة الأمريكية (235) | الاتحاد الروسي (214) | رومانيا (197) | فرنسا (153) |
| ألمانيا (17 797) | الولايات المتحدة الأمريكية (17 189) | فرنسا (10 475) | المملكة المتحدة (8 575) | إيطاليا (6 888) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (10 591) | ألمانيا (4 580) | المملكة المتحدة (4 036) | إيطاليا (3 314) | فرنسا (3 009) |
| الاتحاد الروسي (3 943) | ألمانيا (3 882) | الولايات المتحدة الأمريكية (3 546) | بولندا (3 072) | فرنسا (2 451) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 514) | المملكة المتحدة (1 095) | السويد (1 078) | الدنمارك (750) | ألمانيا (703) |
| النمسا (121) | ألمانيا (107) | سويسرا (100) | الولايات المتحدة الأمريكية (68) | فرنسا (19) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (10 774) | المملكة المتحدة (8 854) | السويد (7 540) | ألمانيا (7 034) | فرنسا (5 418) |
| ألمانيا (341 164) | الولايات المتحدة الأمريكية (33 638) | المملكة المتحدة (20 732) | فرنسا (19 832) | إيطاليا (15 618) |
| | | | | |
| البرتغال (73) | الولايات المتحدة الأمريكية (34) | البرازيل (32) | المملكة المتحدة (31) | إسبانيا (26)؛ فرنسا (26) |
| فرنسا (529) | بلجيكا (206) | الولايات المتحدة الأمريكية (155) | المملكة المتحدة (133) | هولندا (125) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (367) | جنوب أفريقيا (241) | المملكة المتحدة (139) | كندا (58) | ألمانيا (51) |
| فرنسا (676) | الولايات المتحدة الأمريكية (261) | المملكة المتحدة (254) | بلجيكا (198) | ألمانيا (156) |
| بلجيكا (38) | الصين (22) | الولايات المتحدة الأمريكية (18) | كينيا (16) | المملكة المتحدة (13) |
| البرتغال (42) | إسبانيا (23) | المملكة المتحدة (15) | الولايات المتحدة الأمريكية (11) | ألمانيا (8) |
| فرنسا (1153) | الولايات المتحدة الأمريكية (528) | ألمانيا (429) | جنوب أفريقيا (340) | المملكة المتحدة (339) |
| فرنسا (103) | الولايات المتحدة الأمريكية (32) | الكامرون (30) | غابون (29) | السنغال (23) |
| فرنسا (66) | سويسرا (28) | الكامرون (20) | الولايات المتحدة الأمريكية (14)؛ (14) | |
| فرنسا (7) | المملكة المتحدة (4) | المغرب (3)؛ مدغشقر (3) | | الولايات المتحدة الأمريكية (2)؛ إيطاليا (2) |
| فرنسا (191) | الولايات المتحدة الأمريكية (152) | بلجيكا (132) | المملكة المتحدة (75) | سويسرا (68) |
| بلجيكا (286) | الولايات المتحدة الأمريكية (189) | فرنسا (125) | المملكة المتحدة (77) | سويسرا (65) |
| فرنسا (610) | الولايات المتحدة الأمريكية (183) | سويسرا (162) | المملكة المتحدة (109) | بوركينا فاسو (93) |
| فرنسا (31) | الولايات المتحدة الأمريكية (6)؛ المملكة المتحدة (6) | | كندا (5) | إسبانيا (4) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (13) | إسبانيا (11) | المملكة المتحدة (10) | الكامرون (4)؛ جنوب أفريقيا (4) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (24) | الهند (20) | إيطاليا (18) | هولندا (13) | (11) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (776) | المملكة المتحدة (538) | ألمانيا (314) | الهند (306) | بلجيكا (280) |
| فرنسا (334) | ألمانيا (231) | الولايات المتحدة الأمريكية (142) | المملكة المتحدة (113) | هولندا (98) |
| المملكة المتحدة (473) | الولايات المتحدة الأمريكية (216) | بلجيكا (92) | هولندا (69) | كينيا (67) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (830) | المملكة المتحدة (636) | ألمانيا (291) | جنوب أفريقيا (260) | هولندا (256) |
| فرنسا (71) | المملكة المتحدة (38) | الولايات المتحدة الأمريكية (31) | الصين (27) | السنغال (26) |
| الدنمارك (112) | السويد (50) | غامبيا (40)؛ المملكة المتحدة (40) | – | الولايات المتحدة الأمريكية (24) |
| (2 856) | المملكة المتحدة (1 821) | جنوب أفريقيا (750) | ألمانيا (665) | هولندا (540) |
| جنوب أفريقيا (56) | الولايات المتحدة الأمريكية (34) | المملكة المتحدة (13) | سويسرا (10) | أستراليا (8) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (36) | المملكة المتحدة (12) | فرنسا (11) | غانا (6) | كندا (5) |
| فرنسا (530) | الولايات المتحدة الأمريكية (401) | المملكة المتحدة (180) | ألمانيا (143) | جنوب أفريقيا (78) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (739) | المملكة المتحدة (731) | جنوب أفريقيا (314) | هولندا (129)؛ كينيا (129) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (358) | فرنسا (281) | المملكة المتحدة (155) | بوركينا فاسو (120) | السنغال (97) |
| المملكة المتحدة (101) | الولايات المتحدة الأمريكية (80) | فرنسا (44) | الهند (43) | جنوب أفريقيا (40) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (239) | إسبانيا (193) | جنوب أفريقيا (155) | المملكة المتحدة (138) | البرتغال (113) |
| جنوب أفريقيا (304) | الولايات المتحدة الأمريكية (184) | ألمانيا (177) | المملكة المتحدة (161) | أستراليا (115) |
| فرنسا (238) | الولايات المتحدة الأمريكية (145) | نيجيريا (82) | (77) | السنغال (71) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 309) | جنوب أفريقيا (953) | المملكة المتحدة (914) | ألمانيا (434) | الصين (329) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (244) | بلجيكا (107) | هولندا (86) | كينيا (83) | المملكة المتحدة (82) |
| البرتغال (5)؛ المملكة المتحدة (5) | | الولايات المتحدة الأمريكية (4) | الدنمارك (2)؛ أنغولا (2) | |
| فرنسا (1 009) | الولايات المتحدة الأمريكية (403) | المملكة المتحدة (186) | بوركينا فاسو (154) | بلجيكا (139) |
| المملكة المتحدة (69) | الولايات المتحدة الأمريكية (64) | سويسرا (52) | فرنسا (41) | أستراليا (31) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (87) | المملكة المتحدة (41) | نيجيريا (20) | الصين (16)؛ ألمانيا (16) | |
| كينيا (9) | مصر (8) | المملكة المتحدة (6) | الولايات المتحدة الأمريكية (5) | سويسرا (3) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (9 920) | المملكة المتحدة (7 160) | ألمانيا (4 089) | أستراليا (3 448) | فرنسا (3 445) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (33) | المملكة المتحدة (22) | أوغندا (16) | كينيا (8)؛ السودان (8) | |
| جنوب أفريقيا (104) | الولايات المتحدة الأمريكية (59) | المملكة المتحدة (45) | تنزانيا (12)؛ سويسرا (12) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 212) | (1 129) | كينيا (398) | سويسرا (359) | جنوب أفريقيا (350) |
| فرنسا (146) | بنين (57) | الولايات المتحدة الأمريكية (50) | بوركينا فاسو (47) | كوت ديفوار (31) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 709) | المملكة المتحدة (1031) | كينيا (477) | جنوب أفريقيا (409) | السويد (311) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (673) | المملكة المتحدة (326) | جنوب أفريقيا (243) | سويسرا (101) | كينيا (100) |

## الجدول S10: الإصدارات/المنشورات العلمية في التعاون الدولي، 2008-2014

| | العدد الإجمالي للإصدارات/ المنشورات العلمية | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | النسبة المئوية للإصدارات/ المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | معدل متوسط الاقتباس | النسبة المئوية للأوراق العلمية في 10 % من أكثر الأوراق المذكورة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2008–2014 | 2008–2014 | 2008–2014 | 2008–2012 | 2008–2012 |
| زمبابوي | 1 638 | 1 356 | 82.8 | 1.21 | 11.9 |
| **الدول العربية** | | | | | |
| الجزائر | 12 577 | 7 432 | 59.1 | 0.68 | 5.2 |
| البحرين | 951 | 648 | 68.1 | 0.53 | 3.8 |
| مصر | 44 239 | 22 568 | 51.0 | 0.77 | 6.5 |
| العراق | 3 137 | 1 915 | 61.0 | 0.55 | 3.7 |
| الأردن | 7 226 | 3 747 | 51.9 | 0.80 | 5.9 |
| الكويت | 4 330 | 2 115 | 48.8 | 0.73 | 6.1 |
| لبنان | 5 409 | 3 583 | 66.2 | 0.85 | 7.9 |
| ليبيا | 1 017 | 810 | 79.6 | 0.65 | 4.7 |
| موريتانيا | 138 | 133 | 96.4 | 0.87 | 7.5 |
| المغرب | 9 928 | 6 235 | 62.8 | 0.69 | 5.9 |
| سلطنة عمان | 3 062 | 2 137 | 69.8 | 0.76 | 6.3 |
| فلسطين | 414 | 232 | 56.0 | 0.54 | 3.8 |
| دولة قطر | 3 777 | 3 279 | 86.8 | 1.07 | 11.5 |
| المملكة العربية السعودية | 40 534 | 29 271 | 72.2 | 1.09 | 10.8 |
| السودان | 1 757 | 1 325 | 75.4 | 0.97 | 5.9 |
| الجمهورية العربية السورية | 1 924 | 1 193 | 62.0 | 0.81 | 6.2 |
| تونس | 18 687 | 9 813 | 52.5 | 0.66 | 4.5 |
| الإمارات العربية المتحدة | 7 323 | 5 272 | 72.0 | 0.85 | 7.7 |
| اليمن | 987 | 841 | 85.2 | 0.78 | 7.7 |
| **آسيا الوسطى** | | | | | |
| كازاخستان | 2 442 | 1 496 | 61.3 | 0.51 | 4.5 |
| قيرغيزستان | 471 | 373 | 79.2 | 0.67 | 6.2 |
| منغوليا | 1 189 | 1 134 | 95.4 | 0.73 | 6.2 |
| طاجيكستان | 366 | 250 | 68.3 | 0.39 | 2.9 |
| تركمانستان | 86 | 76 | 88.4 | 0.77 | 7.4 |
| أوزبكستان | 2 267 | 1 373 | 60.6 | 0.48 | 3.0 |
| **جنوب آسيا** | | | | | |
| أفغانستان | 226 | 218 | 96.5 | 0.74 | 9.7 |
| بنغلاديش | 7 664 | 5 445 | 71.0 | 0.79 | 6.8 |
| بوتان | 173 | 157 | 90.8 | 0.76 | 7.6 |
| الهند | 314 669 | 67 146 | 21.3 | 0.76 | 6.4 |
| المليديف | 48 | 47 | 97.9 | – | – |
| نيبال | 2 510 | 1 919 | 76.5 | 1.02 | 8.3 |
| باكستان | 35 546 | 15 034 | 42.3 | 0.81 | 7.2 |
| سري لانكا | 3 305 | 2 175 | 65.8 | 0.96 | 6.0 |
| **جنوب شرق آسيا** | | | | | |
| بروني دار السلام | 435 | 315 | 72.4 | 0.85 | 6.6 |
| كمبوديا | 1 052 | 999 | 95.0 | 1.39 | 14.3 |
| الصين | 1 137 882 | 277 145 | 24.4 | 0.98 | 10.0 |
| الصين، هونغ كونغ | 53 296 | 34 611 | 64.9 | 1.34 | 14.9 |
| الصين، ماكاو | 1 593 | 1 264 | 79.3 | 1.24 | 12.4 |
| إندونيسيا | 7 821 | 6 712 | 85.8 | 0.96 | 8.4 |
| اليابان | 523 744 | 142 163 | 27.1 | 0.88 | 7.8 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | 199 | 175 | 87.9 | 0.65 | 3.1 |
| جمهورية كوريا | 298 768 | 82 513 | 27.6 | 0.89 | 7.9 |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | 715 | 695 | 97.2 | 1.02 | 10.0 |
| ماليزيا | 47 163 | 21 895 | 46.4 | 0.83 | 8.4 |
| ميانمار | 366 | 343 | 93.7 | 0.69 | 6.4 |
| الفلبين | 5 558 | 3 864 | 69.5 | 1.15 | 12.1 |
| سنغافورة | 62 498 | 35 697 | 57.1 | 1.47 | 16.4 |
| تايلاند | 38 627 | 19 058 | 49.3 | 0.95 | 8.2 |
| تيمور – ليشتي | 17 | 16 | 94.1 | – | – |
| فيتنام | 10 572 | 8 089 | 76.5 | 0.86 | 8.1 |
| **أوقيانوسيا** | | | | | |
| أستراليا | 269 403 | 138 976 | 51.6 | 1.31 | 14.1 |
| نيوزيلندا | 46 394 | 27 305 | 58.9 | 1.22 | 12.0 |
| جزر كوك | 22 | 22 | 100.0 | – | – |
| فيجي | 547 | 453 | 82.8 | 0.93 | 7.9 |
| كيريباتي | 9 | 9 | 100.0 | – | – |
| جزر مارشال | 20 | 17 | 85.0 | – | – |
| ميكرونيزيا | 49 | 38 | 77.6 | – | – |

| المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
|---|---|---|---|---|
| أهم المتعاونين الأجانب (2008–2014) | | | | |
| جنوب أفريقيا (526) | الولايات المتحدة الأمريكية (395) | (371) | هولندا (132) | أوغندا (124) |
| | | | | |
| فرنسا (4 883) | المملكة العربية السعودية (524) | إسبانيا (440) | الولايات المتحدة الأمريكية (383) | إيطاليا (347) |
| المملكة العربية السعودية (137) | مصر (101) | المملكة المتحدة (93) | الولايات المتحدة الأمريكية (89) | تونس (75) |
| المملكة العربية السعودية (7 803) | الولايات المتحدة الأمريكية (4 725) | ألمانيا (2 762) | المملكة المتحدة (2 162) | اليابان (1 755) |
| ماليزيا (595) | المملكة المتحدة (281) | الولايات المتحدة الأمريكية (279) | الصين (133) | ألمانيا (128) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 153) | ألمانيا (586) | السعودية (490) | المملكة المتحدة (450) | كندا (259) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (566) | مصر (332) | المملكة المتحدة (271) | كندا (198) | السعودية (185) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 307) | فرنسا (1 277) | إيطاليا (412) | المملكة المتحدة (337) | كندا (336) |
| المملكة المتحدة (184) | مصر (166) | الهند (99) | ماليزيا (79) | فرنسا (78) |
| فرنسا (62) | السنغال (40) | الولايات المتحدة الأمريكية (18) | إسبانيا (16) | تونس (15) |
| فرنسا (3 465) | إسبانيا (1 338) | الولايات المتحدة الأمريكية (833) | إيطاليا (777) | ألمانيا (752) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (333) | المملكة المتحدة (326) | الهند (309) | ألمانيا (212) | ماليزيا (200) |
| مصر (50) | ألمانيا (48) | الولايات المتحدة الأمريكية (35) | ماليزيا (26) | (23) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 168) | المملكة المتحدة (586) | الصين (457) | فرنسا (397) | ألمانيا (373) |
| مصر (7 803) | الولايات المتحدة الأمريكية (5 794) | المملكة المتحدة (2 568) | الصين (2 469) | الهند (2 455) |
| المملكة العربية السعودية (213) | ألمانيا (193) | المملكة المتحدة (191) | الولايات المتحدة الأمريكية (185) | ماليزيا (146) |
| فرنسا (193) | المملكة المتحدة (179) | ألمانيا (175) | الولايات المتحدة الأمريكية (170) | إيطاليا (92) |
| فرنسا (5 951) | إسبانيا (833) | إيطاليا (727) | السعودية (600) | الولايات المتحدة الأمريكية (544) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1505) | المملكة المتحدة (697) | كندا (641) | ألمانيا (389) | مصر (370) |
| ماليزيا (255) | مصر (183) | السعودية (158) | الولايات المتحدة الأمريكية (106) | ألمانيا (72) |
| | | | | |
| الاتحاد الروسي (565) | الولايات المتحدة الأمريكية (329) | ألمانيا (240) | المملكة المتحدة (182) | اليابان (150) |
| الاتحاد الروسي (99) | تركيا (74)؛ ألمانيا (74) | | الولايات المتحدة الأمريكية (56) | كازاخستان (43) |
| اليابان (301) | الولايات المتحدة الأمريكية (247) | الاتحاد الروسي (242) | ألمانيا (165) | جمهورية كوريا (142) |
| باكستان (68) | الاتحاد الروسي (58) | الولايات المتحدة الأمريكية (46) | ألمانيا (26) | المملكة المتحدة (20) |
| تركيا (50) | الاتحاد الروسي (11) | الولايات المتحدة الأمريكية (6)؛ إيطاليا (6) | | ألمانيا (4)؛ الصين (4) |
| الاتحاد الروسي (326) | ألمانيا (258) | الولايات المتحدة الأمريكية (198) | إيطاليا (131) | إسبانيا (101) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (97) | المملكة المتحدة (52) | باكستان (29) | اليابان (26)؛ مصر (26) | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 394) | اليابان (1 218) | المملكة المتحدة (676) | ماليزيا (626) | جمهورية كوريا (468) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (44) | أستراليا (40) | تايلاند (37) | اليابان (26) | الهند (18) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (21 684) | ألمانيا (5 840) | المملكة المتحدة (7 847) | جمهورية كوريا (6 477) | فرنسا (5 859) |
| الهند (14) | إيطاليا (11) | الولايات المتحدة الأمريكية (8) | أستراليا (6) | المملكة المتحدة (5)؛ السويد (5)؛ اليابان (5) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (486) | الهند (411) | المملكة المتحدة (272) | اليابان (256) | جمهورية كوريا (181) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (3 074) | الصين (2 463) | المملكة المتحدة (2 460) | المملكة العربية السعودية (1 887) | ألمانيا (1 684) |
| المملكة المتحدة (548) | الولايات المتحدة الأمريكية (516) | أستراليا (458) | الهند (332) | اليابان (285) |
| | | | | |
| ماليزيا (68) | المملكة المتحدة (47) | الولايات المتحدة الأمريكية (46) | أستراليا (44) | سنغافورة (42) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (307) | تايلاند (233) | فرنسا (230) | المملكة المتحدة (188) | اليابان (136) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (119 594) | اليابان (26 053) | المملكة المتحدة (51 251) | الصين، هونغ كونغ (22 561) | أستراليا (21 058) |
| الصين (22 561) | الولايات المتحدة الأمريكية (7 396) | أستراليا (2 768) | المملكة المتحدة (2 675) | كندا (1 679) |
| الصين (809) | الصين، هونغ كونغ (412) | الولايات المتحدة الأمريكية (195) | (51) | البرتغال (40) |
| اليابان (1 848) | الولايات المتحدة الأمريكية (1 147) | أستراليا (1 098) | ماليزيا (950) | هولندا (801) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (50 506) | الصين (26 053) | ألمانيا (15 943) | المملكة المتحدة (14 796) | جمهورية كوريا (12 108) |
| الصين (85) | جمهورية كوريا (41) | ألمانيا (32) | الولايات المتحدة الأمريكية (12) | أستراليا (9) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (42 004) | اليابان (12 108) | الصين (11 993) | الهند (6 477) | ألمانيا (6 341) |
| تايلند (191) | المملكة المتحدة (161) | الولايات المتحدة الأمريكية (136) | فرنسا (125) | أستراليا (117) |
| المملكة المتحدة (3 076) | الهند (2 611) | أستراليا (2 425) | جمهورية إيران الإسلامية (2 402) | الولايات المتحدة الأمريكية (2 308) |
| اليابان (102) | تايلاند (91) | الولايات المتحدة الأمريكية (75) | أستراليا (46) | المملكة المتحدة (43) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 298) | اليابان (909) | أستراليا (538) | الصين (500) | المملكة المتحدة (410) |
| الصين (11 179) | الولايات المتحدة الأمريكية (10 680) | أستراليا (4 166) | المملكة المتحدة (4 055) | اليابان (2 098) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (6 329) | اليابان (4 108) | المملكة المتحدة (2 749) | أستراليا (2 072) | الصين (1 668) |
| أستراليا (8) | اليابان (3)؛ البرتغال (3)؛ جمهورية الالجمهورية التشيكيقية (3) | | | الصين (2)؛ الولايات المتحدة الأمريكية (2) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (1 401) | اليابان (1 384) | جمهورية كوريا (1 289) | فرنسا (1126) | المملكة المتحدة (906) |
| | | | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (43 225) | المملكة المتحدة (29 324) | الصين (21 058) | ألمانيا (15 493) | كندا (12 964) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (8 853) | أستراليا (7 861) | المملكة المتحدة (6 385) | ألمانيا (3 021) | كندا (2 500) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (17) | أستراليا (11)؛ نيوزيلندا (11) | | فرنسا (4) | البرازيل (3)؛ اليابان (3) |
| أستراليا (229) | الولايات المتحدة الأمريكية (110) | نيوزيلندا (94) | المملكة المتحدة (81) | الهند (66) |
| أستراليا (7) | نيوزيلندا (6) | الولايات المتحدة الأمريكية (5)؛ فيجي (5) | | بابوا غينيا الجديدة (4) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (11) | ميكرونيزيا (6) | فيجي (5)؛ أستراليا (5) | | نيوزيلندا (3)؛ بالاو (3)؛ بابوا غينيا الجديدة (3) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (26) | أستراليا (9) | فيجي (8) | جزر مارشال (6) | نيوزيلندا (5)؛ بالاو (5) |

# الجدول S10: الإصدارات/المنشورات العلمية في التعاون الدولي، 2008-2014

| | العدد الإجمالي للإصدارات/ المنشورات العلمية | عدد الإصدارات/المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | النسبة المئوية للإصدارات/ المنشورات العلمية مع مؤلفين دوليين مشاركين | معدل متوسط الاقتباس | النسبة المئوية للأوراق العلمية في 10 % من أكثر الأوراق المذكورة |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2014–2008 | 2014–2008 | 2014–2008 | 2012–2008 | 2012–2008 |
| ناورو | 2 | 2 | 100.0 | – | – |
| نيوي | 3 | 3 | 100.0 | – | – |
| بالاو | 46 | 40 | 87.0 | – | – |
| بابوا غينيا الجديدة | 646 | 583 | 90.2 | 0.88 | 9.0 |
| ساموا | 9 | 8 | 88.9 | – | – |
| جزر سليمان | 74 | 73 | 98.6 | 1.00 | 13.6 |
| تونغا | 24 | 24 | 100.0 | – | – |
| توفالو | 5 | 5 | 100.0 | – | – |
| فانواتو | 114 | 108 | 94.7 | 0.81 | 3.3 |

*المصدر:* بيانات من تومسون رويترز على شبكة الإنترنت للعلوم، مؤشر اقتباس العلوم الموسعة، جمعت لليونسكو من قبل ميتريكس العلوم، أيار/مايو 2015.

*مفتاح لجميع الجداول*

–: البيانات غير متوفرة
n+ / n–: تشير البيانات إلى n سنوات قبل أو بعد السنة المرجعية
0: لا شيء أو لا تذكر
a: لا ينطبق
b: المبالغة في تقديرها أو استناداً إلى بيانات مبالغ فيها
c: بما في ذلك الفئات الأخرى
d: بما في ذلك المشاريع التجارية
e: بما في ذلك التعليم العالي
f: بما في ذلك القطاع الخاص غير الربحي
g: متضمنة في مكان آخر
h: استبعاد المشاريع التجارية
i: استبعاد الحكومة
j: باستثناء التعليم العالي
k: الحكومة فقط
l: التعليم العالي فقط
m: المدرجة في الأعمال التجارية
n: متضمنة في الحكومة
o: باستثناء معظم أو كل نفقات رأس المال
p: استبعاد الدفاع (جميعهم أو معظمهم)
q: بيانات ناقصة أو جزئية
r: تقدير
s: كسر في السلسلة مع السنة السابقة التي تظهر لها البيانات
t: مجموع الانهيار لا يضاف إلى الإجمالي
u: استناداً إلى ميزانية البحث والتطوير
v: بيانات مؤقتة

## ملاحظة منهجية

### البيانات الببليوغرافية

تم جمع البيانات الخاصة بالإصدارات لليونسكو من قبل ماتريكس العلوم من موقع تومسون رويترز للعلوم، ومؤشر الاقتباس العلمي الموسع اعتباراً من أيار/مايو 2015.

### البيانات الاقتصادية

تستند البيانات المتعلقة بالمؤشرات الاقتصادية، مثل الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، ومعادل القوة الشرائية (PPP)، إلى البيانات الاقتصادية الخاصة بالبنك الدولي والمنشورة في نيسان/أبريل 2015 على الموقع الآتي: http://data.worldbank.org/products/wdi.

(انظر الملاحظة الخاصة بالتاريخ النهائي).

وتجدر الإشارة إلى أنه منذ عام 2014 استخدم معهد اليونسكو للإحصاء بيانات حول إجمالي الإنفاق الحكومي العام (كافة القطاعات) من قاعدة بيانات آفاق الاقتصاد العالمي والتي تتبع صندوق النقد الدولي كقاسم للمؤشر الخاص بها تحت عنوان: الإنفاق على التعليم كنسبة مئوية من إجمالي الإنفاق الحكومي. ولمزيد من المعلومات حول التغير في المنهجية يرجى زيارة الموقع الآتي: www.uis.unesco.org/education.

| أهم المتعاونين الأجانب (2008–2014) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المتعاون الأول | المتعاون الثاني | المتعاون الثالث | المتعاون الرابع | المتعاون الخامس |
| أستراليا (2) | جزر سليمان (1)؛ جزر كوك (1)؛ ميكرونيزيا (1)؛ فانواتو (1)؛ فرنسا (1)؛ نيوي (1)؛ كيريباتي (1)؛ تونغا (1)؛ بالاو (1)؛ آيسلندا (1)؛ جزر مارشال (1)؛ توفالو (1)؛ الولايات المتحدة الأمريكية (1)؛ نيوزيلندا (1)؛ فيجي (1)؛ بابوا غينيا الجديدة (1) | | | |
| أستراليا (3)؛ ميكرونيزيا (3) | | فرنسا (2)؛ جزر سليمان (2)؛ جزر كوك (2)؛ بابوا غينيا الجديدة (2)؛ فيجي (2)؛ بالاو (2)؛ فانواتو (2)؛ تونغا (2)؛ كيريباتي (2)؛ توفالو (2)؛ نيوزيلندا (2)؛ الولايات المتحدة الأمريكية (2)؛ آيسلندا (2)؛ جزر مارشال (2) | | |
| الولايات المتحدة الأمريكية (27) | أستراليا (20) | اليابان (5)؛ ميكرونيزيا (5) | | بابوا غينيا الجديدة (3)؛ فيجي (3)؛ جزر مارشال (3)؛ الفلبين (3) |
| أستراليا (375) | الولايات المتحدة الأمريكية (197) | المملكة المتحدة (103) | | سويسرا (70) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (5) | أستراليا (4) | اليابان (1)؛ إكوادور (1)؛ إسبانيا (1)؛ نيوزيلندا (1)؛ جزر كوك (1)؛ كوستاريكا (1)؛ فرنسا (1)؛ شيلي (1)؛ الصين (1)؛ فيجي (1) | | |
| أستراليا (48) | الولايات المتحدة الأمريكية (15) | فانواتو (10) | المملكة المتحدة ( 9) | فيجي (8) |
| أستراليا (17) | فيجي (13) | نيوزيلندا (11) | الولايات المتحدة الأمريكية (9) | فرنسا (3) |
| الولايات المتحدة الأمريكية (3)؛ اليابان (3)؛ أستراليا (3) | | | جزر سليمان (2)؛ تونغا (2)؛ جزر كوك (2)؛ آيسلندا (2)؛ نيوزيلندا (2)؛ كيريباتي (2)؛ بالاو (2)؛ ميكرونيزيا (2)؛ فيجي (2)؛ جزر مارشال (2)؛ بابوا غينيا الجديدة (2)؛ فرنسا (2)؛ نيوي (2)؛ فانواتو (2) | |
| فرنسا (49) | أستراليا (45) | الولايات المتحدة الأمريكية (24) | جزر سليمان (10)؛ اليابان (10)؛ نيوزيلندا (10) | |

## بيانات التعليم

يقوم معهد اليونسكو للإحصاء بجمع الإحصاءات الخاصة بالتعليم في صورة كلية من مصادر إدارية رسمية على المستوى الوطني، وهي تتضمن بيانات حول البرامج التعليمية، وسبل الوصول لتلك البرامج، والمشاركة بها، والتقدم الذي يحدث، وإتمامها، والكفاءة الداخلية، والموارد البشرية والمالية. ويتم جمع تلك البيانات سنوياً من قبل معهد اليونسكو للإحصاء والوكالات الشريكة له من خلال الدراستين الاستقصائيتين التاليتين: استبيانات متعلقة بالتعليم أُجريت من قبل معهد اليونسكو للإحصاء، وعملية جمع بيانات مشتركة خاصة بالتعليم ضمت اليونسكو، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، واليوروستات المعهد الأوروبي للإحصاء (Eurostat). ويمكن تحميل هذه الاستبيانات من الموقع الآتي: www.uis.unesco.org/UISQuestionnaires

## بيانات الابتكار

يقوم معهد اليونسكو للإحصاء بجمع البيانات المعنية بالابتكار في الصناعات التحويلية كل سنتين من خلال جمع البيانات الخاصة بالابتكار بها. بالإضافة إلى ذلك، يحصل المعهد على بيانات الابتكار مباشرة من يوروستات (Eurostat)، والمبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (ASTII التابعة للاتّحاد الأفريقي/ وكالة التخطيط والتنسيق التابعة للشراكة الجديدة لتنمية أفريقيا (NEPAD) للبلدان التي تشارك في عمليات جمع البيانات من هذه المنظمات، وباستثناءات قليلة، تشير بيانات الابتكار إلى فترة مرجعية مدتها ثلاث سنوات، تختلف من دولة لأخرى. وترد البيانات التى تم تجميعها في قاعدة البيانات الدولية للمعهد على الموقع الآتي: http://data. uis. unesco. org.

## بيانات السكان

تستند البيانات الخاصة بالسكان إلى تنقيح عام 2012 للتوقعات السكانية العالمية، والذي أعدته شعبة السكان في الأمم المتحدة.

## بيانات البحث والتطوير التجريبي

يقوم معهد اليونسكو للإحصاء بجمع بيانات حول الموارد المخصصة للبحث والتطوير التجريبي من خلال الاستقصاء الإحصائي للبحث والتطوير الخاص به. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يحصل على البيانات مباشرة من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، واليوروستات (Eurostat)، والشبكة الأيبرو-أمريكية وشبكة البلدان الأمريكية المعنية بمؤشرات العلوم والتكنولوجيا (RICYT)، والمبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (ASTII التابعة للاتّحاد الأفريقي/ وكالة التخطيط والتنسيق التابعة للشراكة الجديدة لتنمية أفريقيا (NEPAD) للبلدان التي تشارك في عمليات جمع تلك البيانات من هذه المنظمات.

وتستند البيانات التي تم الحصول عليها من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) إلى قاعدة بيانات خاصة بإحصاءات البحث والتطوير لبلدان المنظمة، والتي تم إصدارها في نيسان/أبريل عام 2015. كما تستند البيانات التي تم الحصول عليها من اليوروستات (Eurostat) إلى قاعدة بيانات العلوم

والتكنولوجيا التابعة لليوروستات اعتباراً من نيسان/أبريل 2015. وتؤرخ البيانات الواردة من الشبكة الأيبرو-أمريكية وشبكة البلدان الأمريكية المعنية بمؤشرات العلوم والتكنولوجيا (RICYT) بدءاً من نيسان/أبريل 2015. أما البيانات التي تم الحصول عليها من المبادرة الأفريقية لمؤشرات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (ASTII) فهي مبنية على الإصدار الثاني لآفاق الابتكار الإفريقي لعام 2014 African Innovation Outlook II والإصدار الأول لآفاق الابتكار الأفريقي لعام 2010. ويمكن الاطّلاع على البيانات التي تم جمعها من خلال الموقع الآتي: http://data.uis.unesco.org

### التاريخ النهائي للبيانات الواردة في الملحق الإحصائي والفصول

إن البيانات الاقتصادية وبيانات البحث والتطوير الواردة في الفصول الخاصة بالبلدان المنفردة أو الإقليمية قد لا تتوافق دائماً مع البيانات الواردة في الملحق الإحصائي أو في الفصل الأول. ويرجع السبب في ذلك إلى أن البيانات الاقتصادية الأساسية المستخدمة في حساب مؤشرات البحث والتطوير تستند إلى البيانات الاقتصادية الصادرة عن البنك الدولي في نيسان/أبريل 2015، في حين أنها في الفصول الأخرى كانت مبنية على إصدار سابق للبيانات الاقتصادية تم من قبل البنك الدولي.

## ملاحظة فنية

### البيانات الببليوغرافية

عدد الأوراق: هو عدد الإصدارات العلمية المنقحة (المقالات والمراجعات والملاحظات فقط، وذلك على سبيل المثال) والمفهرسة في قاعدة بيانات موقع العلوم لتومسون رويترز. وتخصص الإصدارات للبلدان وفقاً لعنوان المجال الموجود عليها، ويتم تجنب الحساب المزدوج على المستويين الوطني والإقليمي. فعلى سبيل المثال، نجد أن إحدى الأوراق العلمية التي شارك فيها اثنين من الباحثين، أحدهما من إيطاليا والآخر من فرنسا، يتم حسابها مرة واحدة فقط لفرنسا، ومرة واحدة فقط لإيطاليا، ولكن أيضاً لمرة واحدة فقط لأوروبا، ومرة واحدة للعالم.

***عدد أعمال التعاون الدولي:*** هو عدد الإصدارات التي شارك فيها مؤلفون من دولتين مختلفتين على الأقل. ومن أجل حساب أعمال التعاون الدولي اعتُبرت المقاطعات والمناطق جزءاً من البلدان الرئيسية لها. ومن ثم، لا يعد التعاون بين غوادلوب Guadeloupe وفرنسا مشاركة دولية في التأليف ووضع الإصدار.

***متوسط الاقتباسات النسبية:*** هو مؤشر معني بالتأثير العلمي للأوراق التي أنتجها كيان بعينه (مثل العالم، دولة ما، مؤسسة ما) بالنسبة إلى المتوسط العالمي (أي العدد المتوقع للاقتباسات).

***تصنيف الإصدارات وفقاً للمجال:*** تم استخدام التصنيف الصادر عن المؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية، والذي يشمل أربعة عشر مجالاً للعلوم، تالي ذكرهم، وذلك لإعداد الإحصاءات على مستوى التخصصات العلمية:

العلوم الزراعية، علم الفلك، العلوم البيولوجية، الكيمياء، علوم الحاسب، الهندسة، العلوم الأرضية، الرياضيات، العلوم الطبية، علوم حياتية أخرى، الفيزياء، علم النفس، العلوم الاجتماعية، ومجالات غير مصنفة.

### بيانات التعليم

تضم البيانات الخاصة بالطلاب المتنقلين دولياً، والتي جمعها معهد اليونسكو للإحصاء، ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، واليوروستات (Eurostat)، الطلاب الذين يسعون للحصول على درجة جامعية، ومن ثم تم استبعاد طلاب برامج التبادل. ويستخدم معهد اليونسكو للإحصاء البيانات المعنية بالطلاب المتنقلين دولياً، والتي حصل عليها من الدول المضيفة في تقدير عدد الطلاب المغادرين للخارج من دولة بعينها. ولا تقوم كافة البلدان المضيفة بتحديد بلد المنشأ للطلاب المنتقلين دولياً والذين تقوم باستضافتهم، وعليه، فإن عدد الطلاب المغادرين للخارج من دولة معينة قد يتم تقديره على نحو أقل مما هو عليه فعلياً.

### بيانات الابتكار

تستند التعريفات والتصنيفات المستخدمة في جمع بيانات الابتكار ووضع مؤشراته إلى الإصدار الثالث لدليل أوسلو: المبادئ التوجيهية لجمع وتحليل بيانات الابتكار Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data والذي أصدرته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، واليوروستات (Eurostat) عام 2005. أما التعريفات الرئيسية المتعلقة ببيانات الابتكار فترد في ملحق المصطلحات بهذا التقرير.

### بيانات البحث والتطوير

تستند التعريفات والتصنيفات المستخدمة في جمع بيانات البحث والتطوير إلى دليل فراسكاتي: الممارسة الموحدة المقترحة لاجراء الدراسات الاستقصائية بشأن البحث والتطوير التجريبي Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development والصادر عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، كما أن بعض التعريفات الرئيسية المتعلقة ببيانات البحث والتطوير واردة في ملحق المصطلحات بهذا التقرير.

وهناك نمطان من أنماط مؤشر البحث والتطوير عادةً ما يتم جمعهما: بيانات معنية بقياس الأفراد العاملين في مجال البحث والتطوير من الباحثين، والفنيين، وفريق العمل المناظر لهم والمنخرط مباشرة في العمل في البحث والتطوير، فضلاً عن موظفي الدعم الآخرين، والبيانات الخاصة بالإنفاق على البحث والتطوير والتي تقيس إجمالي تكلفة تنفيذ أنشطة البحث والتطوير ذات الصلة، بما فيها الدعم غير المباشر.

وتستمد المتوسطات الإقليمية للإنفاق على البحث والتطوير والباحثين والواردة في الفصل الأول من الأرقام المفترضة للبيانات الناقصة بناءً على الحسابات التي أجراها معهد اليونسكو للإحصاء.

### بيانات البراءات

**عدد البراءات الممنوحة:** هو عدد البراءات الممنوحة والمفهرسة في قاعدة بيانات PATSTAT للمكتب الأمريكي لبراءات الاختراع والعلامات التجارية. ويتم تخصيص البراءات للبلدان طبقاً لبلد المخترعين الواردة في طلبات التسجيل المقدمة. ويتم تجنب الحساب المزدوج على كلا المستويين الوطني والإقليمي. فعلى سبيل المثال، نجد أن طلب تسجيل براءة اختراع مقدّماً من اثنين من المخترعين من إيطاليا ومخترع من فرنسا يتم حسابه مرة واحدة فقط لفرنسا ومرة واحدة فقط لإيطاليا، ولكن أيضاً مرة واحدة فقط لأوروبا، ومرة واحدة للعالم.

# تقرير اليونسكو للعلوم

## نحو عام 2030

هناك أسباب أقل في يومنا هذا مما كانت عليه في الماضي، لنستنكر الفجوة بين الشمال والجنوب في مجال البحث والابتكار. هذه هي واحدة من النتائج الرئيسية لتقرير اليونسكو للعلوم "نحو عام 2030." فهناك عدد كبير من البلدان في الوقت الراهن، تدمج العلوم والتكنولوجيا والابتكار في جدول أعمال التنمية الوطنية، وذلك من أجل جعل الاقتصاد أقل اعتماداً على المواد الخام وأكثر تجذراً في المعرفة. ومع أن معظم الأبحاث والتطوير يتولدان في البلدان ذات الدخل المرتفع، إلا أن الابتكار يتولد أيضاً في نطاق أوسع من الدول ومن مستويات دخل مختلفة، وذلك وفقاً للمسح الأول لشركات تصنيع في 65 دولة، والذي أجراه معهد اليونسكو للإحصاء ولُخص في هذا التقرير.

أما بالنسبة للعديد من البلدان ذات الدخل المنخفض، فقد أصبحت التنمية المستدامة جزءاً لا يتجزأ من خطط التنمية الوطنية للسنوات: 10 - 20 المقبلة. أما في أوساط البلدان ذات الدخل المرتفع، فهناك التزام ثابت لتحقيق التنمية المستدامة مع الرغبة في الحفاظ على القدرة التنافسية في الأسواق العالمية التي تميل، وبشكل متزايد نحو التكنولوجيات «الخضراء». فالسعي للحصول على الطاقة النظيفة وترشيد استهلاكها، يبرز ضمن أولويات البحث العلمي في دول عدة.

وهناك توجه آخر، يتمثل باهتمام واضعي السياسات المتزايد في أنظمة المعرفة المحلية والأصلية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وأمريكا اللاتينية، على وجه الخصوص.

هذا وما تزال المساواة الجنسانية تحدياً للمستقبل. وعلى الرغم من وجود التكافؤ الذي تحقق في التعليم العالي لدى العديد من البلدان، ما تزال المرأة أقلية في وظائف البحوث في جميع أنحاء العالم.

كُتب من قبل أكثر من 50 خبيراً يغطون كل بلد أو منطقة يمثلونها، إن تقرير اليونسكو للعلوم: "نحو 2030" يوفر المعلومات على مستوى الدول، أكثر من أي وقت مضى. أما التوجهات والتطورات في مجال العلوم والتكنولوجيا، سياسة الابتكار والحوكمة ما بين أعوام 2009 ومنتصف 2015 الموصوفة هنا، فهي توفر معلومات أساسية حول اهتمامات وأولويات البلدان والتي ستوجِه عملية تنفيذ وقيادة تقييم جدول أعمال 2030 للتنمية المستدامة، في السنوات القادمة.

تمت المراجعة اللغوية للتقرير بدعم من:



برنامج الأمير سلطان بن عبد العزيز لدعم اللغة العربية في اليونسكو
SULTAN BIN ABDULAZIZ AL-SAUD FOUNDATION

